Raineo
Flood becomes fiction

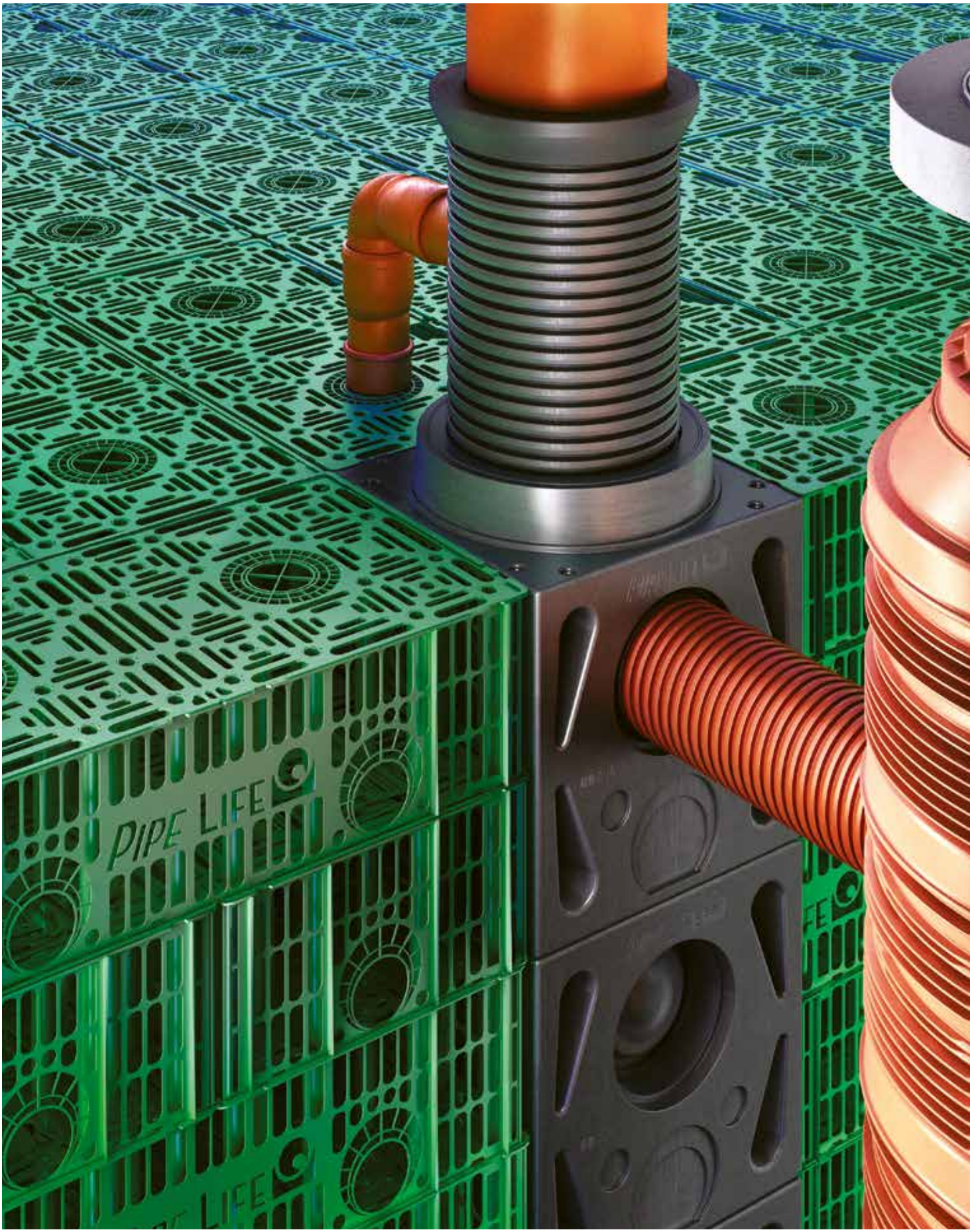
pipelife.cz

# RAINEO SYSTÉM VSAKOVACÍCH ZAŘÍZENÍ STORMBOX

**Vodovodní potrubí, tlaková a podtlaková kanalizace.**

Kompletní portfolio online na www.pipelife.cz

PIPELIFE
always part of your life


PIPE LIFE

## we are wienerberger

Wienerberger

Semmelrock
stein+design®

Cihelna Kinský
spol. s r.o.

STEINZEUG KERAMO

PIPELIFE
always part of your life

Wienerberger
eurostroj

# OBSAH


| | | |
|---|---|---|
| **1** | **Systém RAINEO** | **6** |
| | 1.1. Systém RAINEO hospodaření s dešťovou vodou | 6 |
| | 1.2. Funkce systému RAINEO | 6 |
| **2** | **STORMBOX** | **7** |
| | 2.1. Rozsah použití | 7 |
| | 2.2. Výhody STORMBOXU pro uživatele | 7 |
| | 2.3. Stavba základní jednotky, technický popis systému | 10 |
| | 2.4. Certifikace | 10 |
| | 2.5. Značení na boxech | 11 |
| | 2.6. Požárně technické charakteristiky potrubí a obalovin | 11 |
| | 2.7. Odpady, obaly | 11 |
| **3** | **Projektování vsakovacích zařízení** | **12** |
| | 3.1. Umístění vsakovacích zařízení | 12 |
| | 3.2. Dimenzování velikosti podzemní vsakovací galerie | 14 |
| | 3.3. Další zásady projekce | 19 |
| | 3.4. Zeminy, hutnění, geotextilie | 20 |
| | 3.5. Technická specifikace systému STORMBOX | 20 |
| **4** | **Manipulace, pokládka** | **22** |
| | 4.1. Doprava, skladování a manipulace | 22 |
| | 4.2. Montáž vsakovacího zařízení | 22 |
| | 4.3. Pokládka vsakovacího zařízení | 24 |
| | 4.4. Připojení potrubí do Stormboxů | 25 |
| | 4.5. Pokládka a montáž retenční nádrže | 27 |
| **5** | **Šachty vsakovacích zařízení** | **28** |
| | 5.1. Vstupní šachty | 28 |
| | 5.2. Revizní šachty | 30 |
| | 5.3. Připojení boxů na šachty | 32 |
| | 5.4. Regulované zasakování | 33 |
| **6** | **Provoz vsakovacího zařízení** | **34** |
| | 6.1. Provoz vsakovacího zařízení | 34 |
| | 6.2. Údržba vsakovacích zařízení | 34 |
| | 6.3. Provoz v zimním období | 34 |
| | 6.4. Kontrola a čištění zařízení STORMBOX | 34 |
| | 6.5. Kontrola a čištění zařízení STORMBOX II | 35 |
| **7** | **Sortiment** | **36** |
| | 7.1. Komponenty vsakovací jednotky | 36 |
| | 7.2. Šachty DN 400 | 38 |
| | 7.3. Šachty DN 630 | 39 |
| | 7.4. Šachty DN 800, DN 1000 | 40 |
| | 7.5. Doplňkový sortiment | 41 |

# 1. SYSTÉM RAINEO

## 1.1. HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU

**Globální změny klimatu nás stále více vystavují extrémům: na jedné straně teplotním maximům a dlouhému suchu, na druhé přívalovým dešťům a záplavám.**
**Stále pokračující výstavba společně s prohřešky při hospodaření s vodou způsobují velmi často nedostatek vody. Na druhé straně však záplavy přispívají k erozním jevům, znečišťování vody, zahlcování stávající kanalizační sítě a ve svém důsledku přinášejí i vyšší poplatky za dodávku pitné vody.**

Nový systém Raineo® slouží k zachycování, zadržování a efektivnímu využití dešťové vody, případně k jejímu bezproblémovému vsakování do země.
Vychází z požadavků Evropské unie a splňuje nejpřísnější dnešní požadavky. Kvalita surovin a komponentů zaručuje dlouhou životnost, vysoká technická úroveň výrobků i projekce garantuje spolehlivou funkci po celé generace.

**Vyhláška 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území říká v § 20 mimo jiné, že**
...vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití, přitom musí být řešeno:

1. přednostně jejich vsakování, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování
2. jejich zadržování a regulované odvádění oddílnou kanalizací k odvádění srážkových vod do vod povrchových, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, nebo
3. není-li možné oddělené odvádění do vod povrchových, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace.

## 1.2. FUNKCE SYSTÉMU RAINEO:

**Zachycování dešťové vody**

ze střech, silnic, parkovišť a dalších ploch městských aglomerací, průmyslových i sportovních areálů, letišť atd.
K tomu slouží liniová či bodová drenáž nebo uliční vpusti.

**Transport dešťové vody**

pomocí některého ze široké nabídky kanalizačních potrubí o různé stavbě a kruhové tuhosti, s využitím kvalitních šachet různé konstrukce a velikosti.

**Čištění dešťové vody**

zahrnující nabídku separace mechanických nečistot, olejů a ropných látek, případně tuků a těžkých kovů.

**Shromažďování dešťové vody**

**pro další efektivní využití nebo její vsakování do zeminy s využitím osvědčeného modulárního systému STORMBOX, případně podzemních nádrží.**

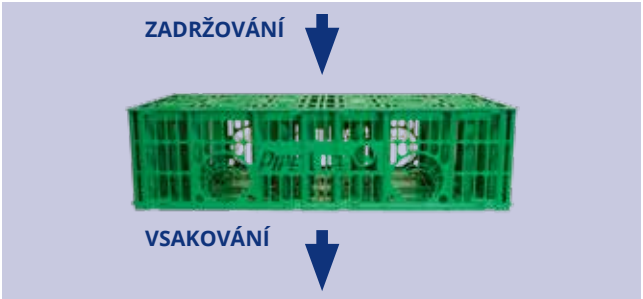
**Přístup do potrubí, filtrů**

a dalších komponentů pro čištění, kontrolu a údržbu. Je umožněn inspekčními otvory, přístupovými šachtami a konstrukcí všemi směry čistitelných jednotek STORMBOX.

# 2. STORMBOX

**Základním prvkem systému STORMBOX je vsakovací jednotka, která v kombinaci s dalšími prvky vsakovacího systému umožní zadržení nebo zpožděné vsakování srážkové vody. Tento stavebnicový systém lze přizpůsobit požadavkům zákazníka, intenzitě srážek, vlastnostem zeminy i prostorovým poměrům staveniště.**

1. Při použití vhodné nepropustné fólie vytvoří zařízení STORMBOX staticky i prostorově výhodnou nádrž. Vodu lze použít například pro zavlažování.
2. Za použití vhodné geotextilie můžeme vodu postupně zasakovat.




## 2.1. ROZSAH POUŽITÍ

Systém STORMBOX se používá k zachycování a vsakování dešťové vody ze střech obytných budov i technických objektů, dále dvorů, skladovacích a manipulačních ploch.
Při vsakování potenciálně kontaminovaných vod je nutno respektovat TNV 75 9011. Systém rovněž není dovoleno použít pro odpadní vodu (splašky)!
Vsakování může kromě splnění zákonných požadavků přinést také výraznou úsporu na platbách stočného, při zadržování vody pro další použití přináší úspory na platbách vodného.

## 2.2. VÝHODY STORMBOXU PRO UŽIVATELE

Vsakování může přinést výraznou úsporu na platbách stočného, při zadržování vody pro další použití přináší úspory na platbách vodného. Systém STORMBOX je mnohem účinnější než štěrkové drenáže (trativody) nebo vsakovací potrubí. Je současně hospodárnější, protože jeho instalace vyžaduje podstatně menší rozsah zemních prací.

Má **užitečný objem 3 x větší**, než má odvodňovací příkop stejných rozměrů se štěrkovou drtí. (STORMBOX 206 l proti cca 75 l u štěrku).

Stavebnicový systém STORMBOX lze jednoduše přizpůsobit místním podmínkám, jeho extrémně otevřená struktura je ideální pro rychlé vsakování.

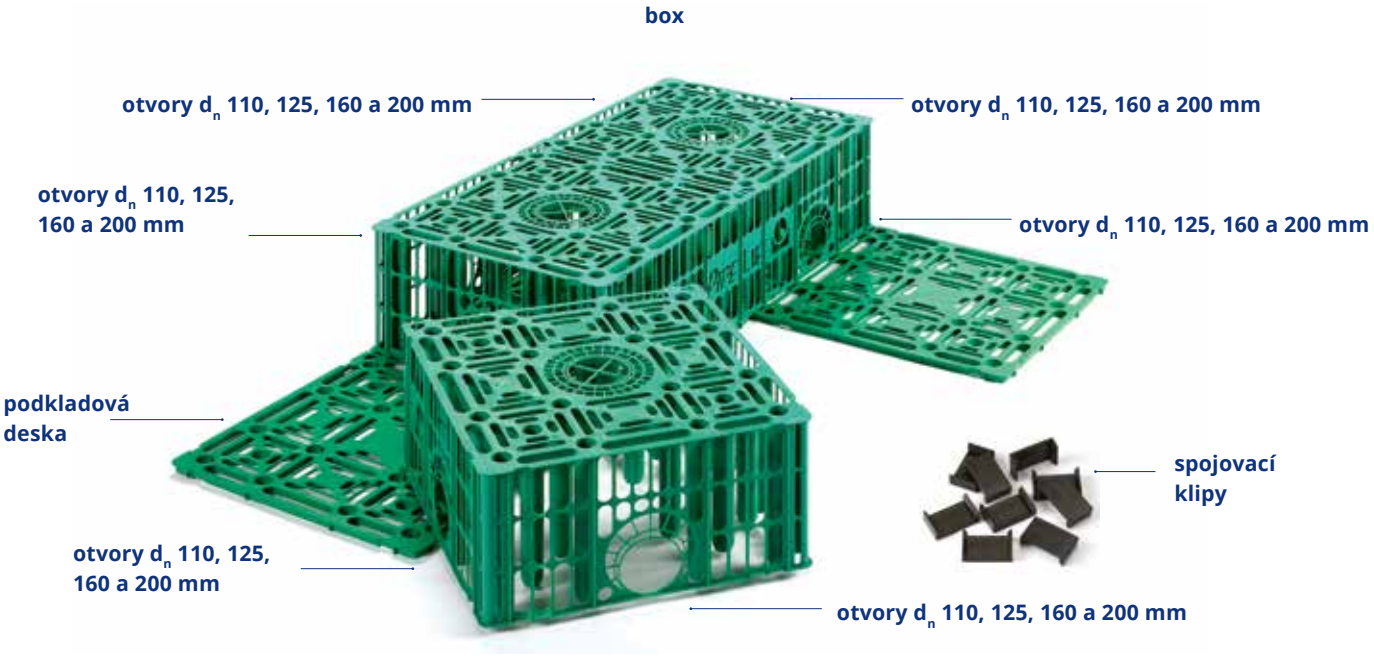
Systém STORMBOX nezabírá prakticky žádnou nadzemní plochu (odvětrání lze řešit různým způsobem). Může proto být umístěn například pod parkovou částí beze stromů, pod parkovišti osobních automobilů nebo např. pod hřištěm. Plocha nad vsakem může být esteticky upravena dle potřeb uživatele.

Jednotky STORMBOX lze pokládat ručně, bez potřeby techniky, kterou vyžaduje výstavba trativodu se štěrkem. Na rozdíl od sypaného štěrku se při zabahnění dá jednoduše a opakovaně čistit.

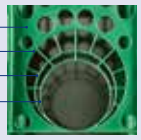
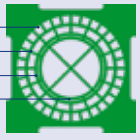
**Výhody pro použití**
- Užitečný objem cca 96 %
- Velký vsakovací povrch 59 %
- Velká prostorová účinnost
- Nejvyšší plošná účinnost
- Velká pevnost ve všech směrech
- Extrémně pevné spojení jednotek
- Čistitelné všemi směry (vysokotlak)
- Dlouhá životnost

**Výhody pro nákup a montáž**
- Nízká váha
- Variabilita připojení (DN 100 – 500)
- Připojení shora i boční
- Optimální modulová stavba
- Prostorová variabilita
- Jednoduchá montáž a spojování
- Jednoduché krácení

# STORMBOX




**KOMPONENTY BOXU A DALŠÍ TECHNICKÝ POPIS**

| | STORMBOX | Podkladová deska | Spojovací klip |
|---|---|---|---|
| **Části boxu** | | | |
| **Rozměr [mm]** | 1200 x 600 x 300 | 1200 x 600 x 20 | 36,5 x 21,5 |
| **Hmotnost [kg]** | 8 | 1,7 | 0,01 |
| **Materiál, barva** | Polypropylén, zelená RAL 6024 | | |
| **Celkový využitelný prostor** | 216/206 litrů | | |
| **Objemová účinnost** | > 95,5 % | | |
| **Vtokové otvory** | horizontální připojení DN 200 DN 160 DN 125 DN 110  vertikální připojení DN 200 DN 150 DN 125 DN 110  | | |
| **Doplňkové materiály** | geotextilie (použití při vsakování); nepropustná fólie (použití při zadržování vody) | | |
| **Životnost** | min. 50 let | | |
| **Nosnost boxu (okamžitá)** | ≤ 505 kN/m² pro svislé zatížení, ≤ 99 kN/m² pro boční zatížení | | |
| **Max. hloubka uložení** | 4 m, pro větší hloubky doložíme statický výpočet | | |

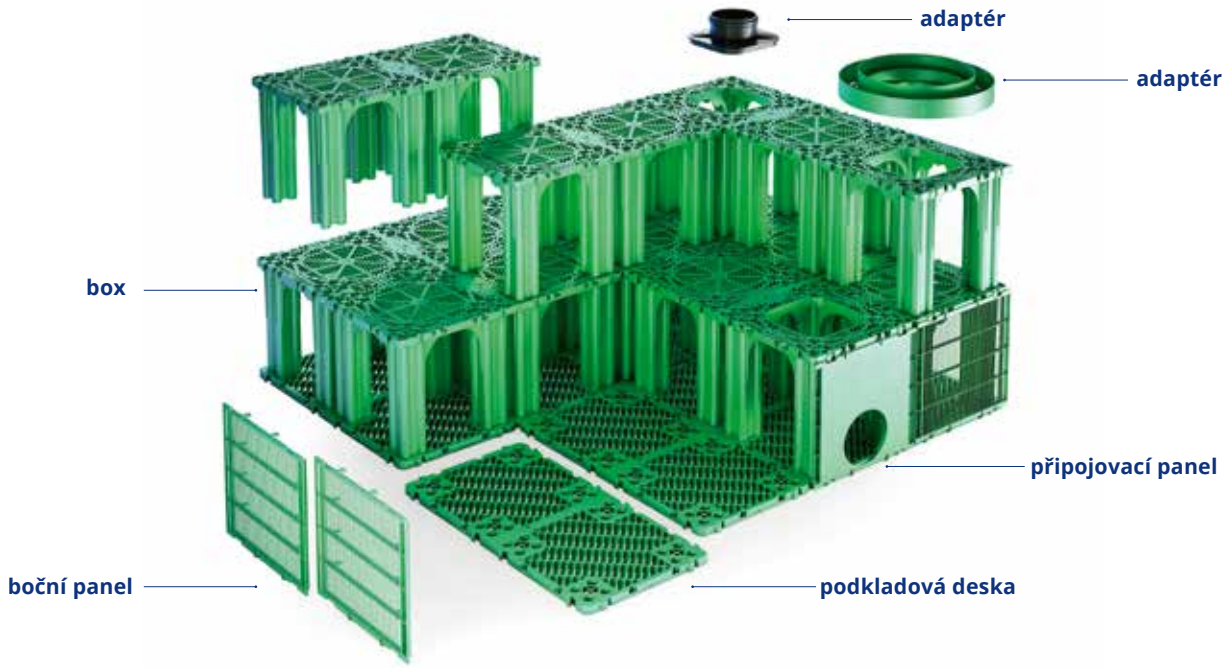
Boxy se spojují klipy z polypropylénu do stabilních vsakovacích galerií. **Boční připojení** lze provést trubkami DN 100 - 125 - 150, připojení shora lze realizovat i v DN 200. S pomocí adaptérů lze připojit potrubí do DN 500 (při minimální výšce 2 boxů).

Jednotky STORMBOX jsou standardně dodávány pro DN 100, větší otvory lze jednoduše a přesně prořezat – jsou na boxu předznačeny, podobně jako místo **pro půlení boxu.**

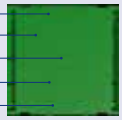
Uspořádání vstupních otvorů dovoluje kontrolu a čištění celé sestavené galerie ve všech směrech (certifikováno).
Velká plocha otvorů v bočních stěnách (kolem 59 % plochy) zaručuje velmi výhodné podmínky pro vsakování dešťové vody.

**Výška boxu 300 mm byla zvolena proto, aby systém byl pokud možno vhodný i pro oblasti s vysokou hladinou podzemní vody.**

# STORMBOX II




**KOMPONENTY BOXU A DALŠÍ TECHNICKÝ POPIS**

| | STORMBOX II | Podkladová deska | Boční panel | Připojovací panel |
|---|---|---|---|---|
| **Části boxu** | | | | |
| **Rozměr [mm]** | 1200 x 600 x 600 | 1200 x 600 x 35,5 | 600 x 600 x 25 | 600 x 600 x 25 |
| **Hmotnost [kg]** | 14,4 | 3,7 | 1,1 | 1,4 |
| **Materiál, barva** | Polypropylén, zelená RAL 6024 | | | |
| **Celkový využitelný prostor** | 432/412,6 litrů | | | |
| **Objemová účinnost** | > 95,5 % | | | |
| **Vtokové otvory** | horizontální připojení DN 400 DN 300 DN 250 DN 200 DN 150  vertikální připojení DN 600 DN 400 DN 200 | | | |
| **Doplňkové materiály** | geotextilie (použití při vsakování); nepropustná fólie (použití při zadržování vody) | | | |
| **Životnost** | min. 50 let | | | |
| **Nosnost boxu (okamžitá)** | ≤ 730 kN/m² pro svislé zatížení, ≤ 125 kN/m² pro boční zatížení | | | |
| **Max. hloubka uložení** | 4 m, pro větší hloubky doložíme statický výpočet | | | |

Modulová konstrukce STORMBOX II usnadňuje a zrychluje montáž. **Základní prvkem je box o velikosti 1200x600x600 mm, pevnost a stabilitu zaručuje 8 pilířů**, spojuje se stejně jako dno integrovanými patentovanými zámky. První řada boxů se klade na dno, další řady pak již bez dna. Po obvodu galerie jsou instalovány boční panely na zasouvací panty.

Dno i boční panely mají informativní značení směru čištění, šikmé žebrování odráží proud vody při vysokotlakém čištění a zabraňuje poškození geotextilie.
Systém lze napojit k inženýrským sítím potrubím DN150 až DN400 přes boční připojovací panel, který se instaluje na zasouvací panty místo bočního panelu, vrchní napojení je pak přes adaptéry DN200, 400 a 630.

**Proč STORMBOX?**
STORMBOX nahrazuje trativod naplněný štěrkem. Trativod má přitom jímací kapacitu jen 30 %, ale výkopový objem kolem 0,68 $m^3$ (proti 0,21 $m^3$ u STORMBOXU). Třikrát vyšší objem výkopu znamená, že pro trativod je potřeba nejen vykopat třikrát více zeminy, ale většinou ji ještě odvézt ze stavby.

K naplnění prostorově větší rýhy štěrkového trativodu je také třeba nakoupit a přivézt stejné množství nového kvalitního filtračního materiálu, což u boxů odpadá. Mnohem vyšší cena zemních prací, nákupu a dovozu štěrku, delší doba instalace, případně i nemožnost čistit u klasického trativodu znamená, že pořízení, instalace a provoz systému STORMBOX vychází velmi levně, přitom je i ekologicky příznivý.

**Jeden vsakovací box nahrazuje také asi 30 m (60 m u typu II) drenážní trubky PVC-U o průměru 100 mm, přitom vyžaduje menší objem výkopu.**

Vsakovací galerie STORMBOX má tvar hranolu, proto má ve srovnání s někdy používanými útvary tvaru tunelu při stejném objemu zemních prací o cca 30 % vyšší kapacitu. Jednotky STORMBOX lze také používat ve více vrstvách, což tunelová zařízení neumožní.

# 2.3. STAVBA ZÁKLADNÍ JEDNOTKY, TECHNICKÝ POPIS SYSTÉMU

Vsakovací jednotka STORMBOX je vyrobena z vysoce kvalitního polypropylénu. **K výrobě není používán recyklovaný PP.** Boxy a podkladové desky mají zelenou barvu. STORMBOX je konstruován pro značné zatížení ve směru horizontálním a především vertikálním. Velká svislá zatížení nesou **masivní válcové pilíře.**

Při infiltraci se systém používá ve spojení s geotextilií, která zabraňuje znečištění boxů jemnými částicemi. **Boxy jsou odolné korozi v běžných i agresivních zeminách**, odolají složkám kyselých dešťů i elektrochemické korozi, nehnijí, a díky trvale hladkým stěnám mají minimální sklon ke tvorbě nánosů či usazenin.

Životnost boxů je v rámci běžných zvyklostí stanovena na minimálně 50 let. Plast se však v běžných zeminách a vodách, které připadají v úvahu pro vsakování, chemicky nemění, proto lze při běžném zatížení předpokládat dobu života i ve stovkách let. Pro praxi je však rozhodující **skutečná doba funkčnosti systému**. Ta záleží především na stupni znečištění vstupující vody a na kvalitě údržby (čištění).

**2.3.1. Polypropylén**
Polypropylén je termoplastický materiál. Vykazuje široký rozsah tepelné odolnosti a především velkou pružnost a houževnatost.
To zaručuje velmi dobrou odolnost proti nárazům a deformacím - je prakticky nezničitelný.
Polypropylén je odolný působení dešťových vod a všech běžných složek zeminy. Odolává plísním, bakteriím, v zemi nehnije a nerozkládá se. Ve stavebnictví je velmi oblíbený pro dlouhou životnost.

PP je nejedovatý, trubky neobsahují žádné škodlivé přísady.
**Je plně recyklovatelný.** Při eventuálním skládkování PP nezamořuje ovzduší, podzemní vody ani zeminu, produkty jeho hoření ohrožují životní prostředí méně, než např. dřevo hořící za stejných podmínek. Vzhledem ke snadné recyklaci však spalování ani skládkování PP není rozumnou ekologickou alternativou jeho likvidace.

Poznámka: Také materiál geotextilií je převážně polypropylén.

**NĚKTERÉ MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI PP:**

| | |
|---|---|
| Střední specifická hmotnost | 0,91 g/$cm^3$ |
| Střední hodnota modulu pružnosti | 1200 - 1300 MPa |
| Koeficient teplotní roztažnosti | 0,15 mm/mK |
| Tažnost | 800 % |
| Tepelná vodivost | 0,24 W/K.m |
| Tavný index MFI 230/5 | 1,5 g/10 min. |

# 2.4. CERTIFIKACE

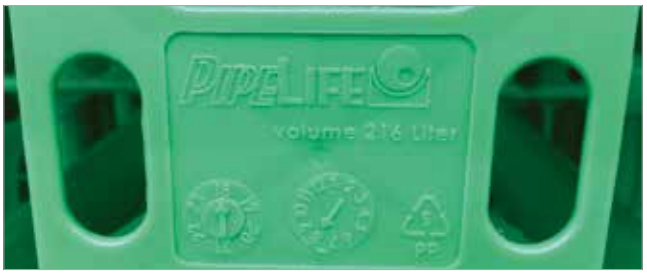
**Systém STORMBOX byl certifikován:**
- Nezávislým institutem KIWA podle normy BRL 52 250, (Holandsko, zátěžové testy, certifikát č. K 54088/01).
- Nezávislým certifikačním institutem ITB dle požadavků souvisejících norem (Polsko, certifikát č. AT-15-7731/2008).
- Společností IBAK - certifikát prokazuje průchodnost a možnost kontroly celé galerie Stormboxů ve všech směrech.
- OFI Technologie & Innovation GmbH (Rakousko, certifikát č. 403 388-4).

**Společnost Pipelife Czech s.r.o. má certifikován systém řízení jakosti podle ČSN EN ISO 9001, systém environmentálního managementu podle ČSN EN ISO 14 001 a systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50 001.**

# 2.5. ZNAČENÍ NA BOXECH

**STORMBOX**

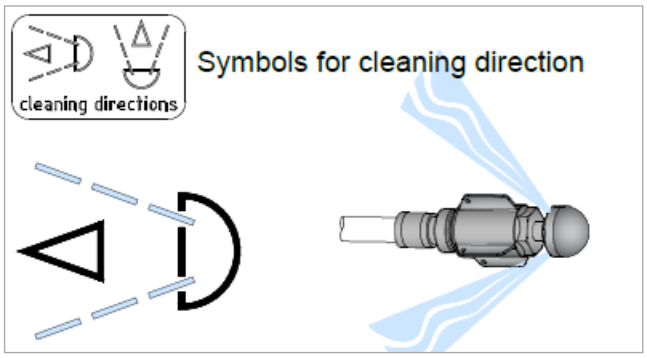
- Ve struktuře boční stěny je vylisován nápis Pipelife.
- Na horní straně je uvedena recyklační značka.
- Na boku výrobce, datum výroby, materiál, recyklační, objem.




**Značení na boxech STORMBOX**

**STORMBOX II**

- Na boku je vyznačeno logo Pipelife, recyklační značka, objem.
- Na podkladové desce a bočních panelech je vyznačen směr čištění.




**Symboly směru čištění na boxech STORMBOX II**

**Značení na boxech STORMBOX II**

# 2.6. POŽÁRNĚ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY POTRUBÍ A OBALOVIN

| VELIČINA | MATERIÁL POTRUBÍ | POMOCNÝ MATERIÁL | |
|---|---|---|---|
| | PP | PAPÍROVÉ OBALY | SMRKOVÉ DŘEVO (PALETY) |
| **Teplota vzplanutí [°C]** | 360 | 275 | 360 |
| **Teplota vznícení [°C]** | 390 | 427 | 370 |
| **Výhřevnost [MJ/kg]** | 44 - 46 | 10,3 - 16,2 | 17,8 |
| **Spec. hmotnost [kg/m³]** | 910 | 1200 | 550 |
| **Vhodné hasivo** | voda, pěna, prášek | voda se smáčedlem střední, lehká pěna | voda, vodní mlha, střední a lehká pěna |

# 2.7. ODPADY, OBALY

Všechny materiály použité pro balení výrobků Pipelife Czech, s.r.o. jsou zařazeny do kategorie „O“ - ostatní odpady.

**Pro zabezpečení zpětného odběru obalů uzavřela firma Pipelife Czech smlouvu se společností Eko-kom a.s. , klientské číslo EK – F00020655.**

# 3. PROJEKTOVÁNÍ VSAKOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

Pro projektování vsakovacích zařízení platí mimojiné i tyto normy:

**Tuzemské**
**ČSN 75 9010** Návrh, výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod
**ČSN EN 1610** Stavba a zkoušky kanalizačních potrubí;
**P ENV 1046** Systémy potrubních vedení z umělých hmot – systémy přepravy vody nebo odpadů mimo konstrukci budov - Praxe instalace pod i nad zemí;
**ČSN EN 1295-1** Statické výpočty potrubí položených v zemi, v různých podmínkách zatížení. Část 1: Všeobecné požadavky;
**TNV 75 9011** Hospodaření se srážkovými vodami

**Zahraniční**
**PN-B-10736:1999** Zemní práce. Otevřené výkopy pro vodovodní a kanalizační potrubí. Technické podmínky provedení;
**ATV-A 118E** „Hydraulic Dimensioning and Verification of Drainage Systems".
**DWA-A 138** „Planung, Bau und. Betrieb von Anlagen zur Versickerung.von.Niederschlangswasser".
**DIN 1989-1** „Rainwater harvesting systems - Part 1: Planning installation operation and maintenance".
**DIN 1989-3** „Rainwater harvesting systems – Part 3: Collection tanks for rainwater:"
**ISSO 70-1** „Omgaan met hemelwater binnen de perceelgrens".
**BRL 52250** „Kunsttstof infiltratiesysttemen voor hemelwater".

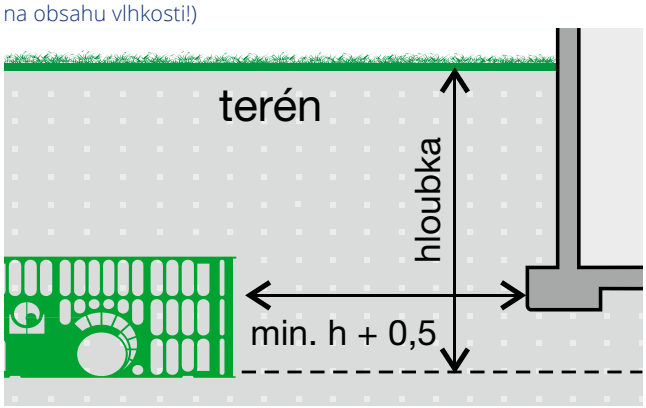
## 3.1. UMÍSTĚNÍ VSAKOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

Při plánování výstavby vsakovacího systému je nutno vzít v úvahu místní geologické podmínky, především propustnost zeminy, jež má podstatný vliv na velikost a provedení infiltračního zařízení. Je nutná znalost maximální výšky podzemní vody. Infiltrace ve starší zástavbě může někdy způsobit nečekané zvýšení její hladiny. Problémy mohou vzniknout také při nekoordinované projekci vsaků u blízko položených domků s menší rozlohou pozemků.
V místě vsaku se nesmí vyskytovat vrstvy s vyluhovatelnými, ekologicky závadnými sedimenty nebo staré ekologické zátěže (odpady, skládky apod.), kde je vsakování zakázáno.
Pro obsypy systému nesmí být použit kontaminovaný materiál!

### 3.1.1. Minimální vzdálenost od budov, objektů

Vsakovací systém nesmí být příčinou škod na budovách, proto je nutno prověřit existenci a polohu propustných a nepropustných vrstev v okolí základů budovy. Poblíž budov, které nemají izolaci odolnou tlakové vodě, nemají být systémy umísťovány v zásypové oblasti základů, sklepů apod.

Minimální vodorovná vzdálenost se stanoví podle ČSN EN 75 9010, přílohy C. Podle německého předpisu DWA-A 138 je to 1,5 násobek hloubky zásypu stavební jámy (u staré zástavby, kde tento údaj není k dispozici je možno použít hodnotu h + 0,5 m, kde h = hloubka základů).
U budov s izolací odolnou tlakové vodě je tato vzdálenost méně kritická, nesmí však dojít k ohrožení statiky budov. Nové budovy v blízkém okolí rozsáhlejších vsakovacích systémů by pokud možno neměly mít podzemní patra.
Ve svahu se vsakovací zařízení umísťují přednostně pod budovu. Systém svou funkcí nemá negativně ovlivnit kvalitu okolních pozemků, nesmí např. přílišným zasakováním srážkových vod způsobit destabilizaci svahu. (Pozor u zemin, jejichž stabilita závisí na obsahu vlhkosti!)



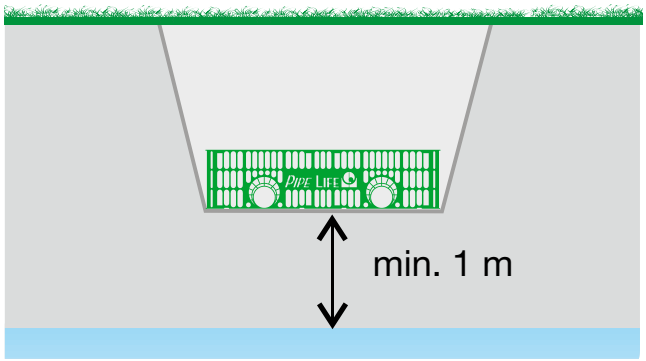

| | |
|---|---|
| **2 m** | od budovy s izolací |
| **5 m** | od budovy bez izolace |
| **3 m** | od stromů a vegetace s mechanicky agresivním kořenovým systémem (vzdálenost od průměru koruny vzrostlého stromu) |
| **2 m** | od hranice pozemku (může podléhat místním úpravám) |
| **1,5 m** | od vodovodních a plynových potrubí |
| **0,8 m** | od energetických kabelů |
| **0,5 m** | od telekomunikačních kabelů |

### 3.1.2. Minimální vzdálenost od hladiny spodní vody

Podle ČSN 75 9010 by dno vsakovacího zařízení mělo být **minimálně 1 metr nad maximální hladinou podzemní vody (HPV)**, změna je možná pouze ve výjimečných případech a po geologickém průzkumu. Při kladném vyjádření hydrologa lze výjimečně snížit až na 0,5 m (viz ČSN 75 9010).

Přihlédne-li se k doporučenému umístění vsakovacího objektu v nezámrzné hloubce, měla by **optimální HPV ležet nejméně 2 m pod terénem**. V tomto případě je velmi příznivá malá stavební výška STORMBOXU.

Stanovení výšky hladiny podzemní vody doporučujeme provádět v období četnějších srážek (jaro, podzim), protože v letním období se její hladina často snižuje o významnou hodnotu. Při rozhodování o umístění vsaku je dobré zkontrolovat rovněž hladinu vody v nejblíže položených studních.



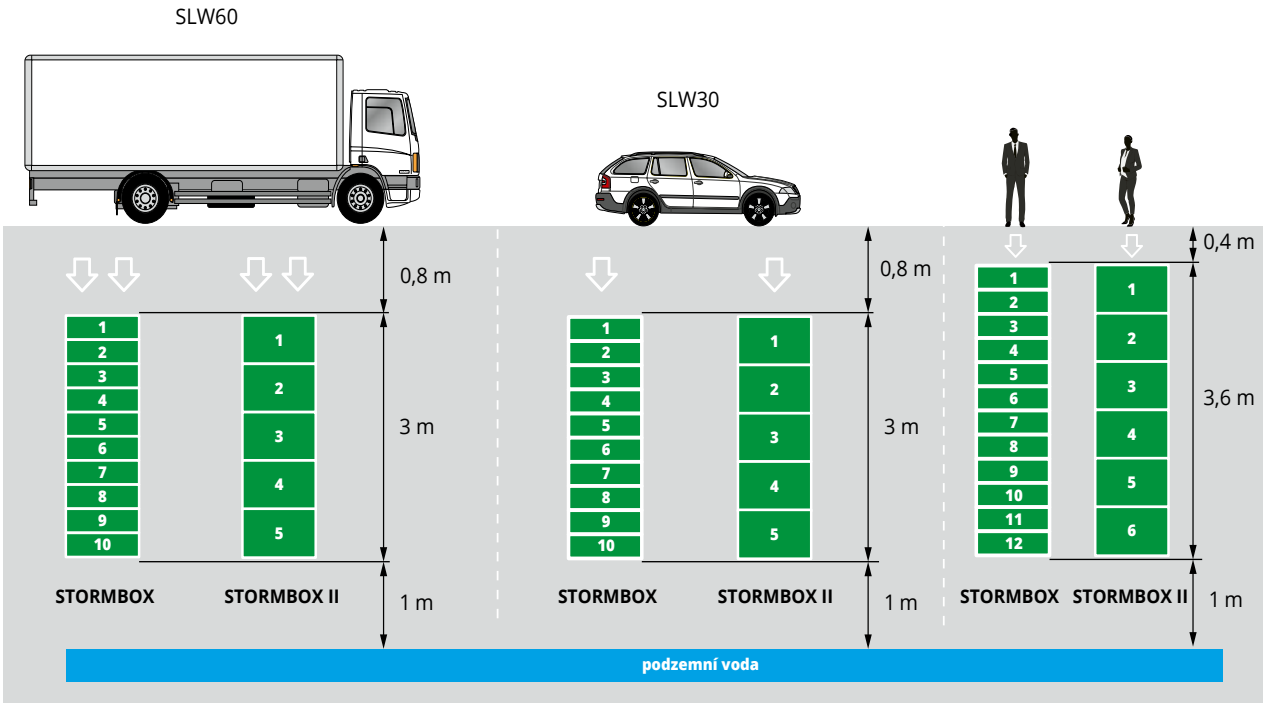

Minimální výška zásypu nad boxy závisí na jejich plánovaném zatížení a již zmíněné nezámrzné hloubce (boxy lze případně izolovat vrstvou vhodné (nenavlhavé) izolační hmoty o tloušťce minimálně 200 mm).

### 3.1.3. Statika vsakovacího systému, hloubka uložení

**PEVNOSTNÍ ÚDAJE JEDNOTEK STORMBOX**

| Maximální okamžitá pevnost STORMBOX | Maximální krátkodobá pevnost STORMBOX II |
|---|---|
| ≤ 505 kN/m² pro svislé zatížení | ≤ 730 kN/m² pro svislé zatížení |
| ≤ 99 kN/m² pro boční zatížení | ≤ 125 kN/m² pro boční zatížení |

**Minimální výška krytí a hloubka uložení Stormbox a STORMBOX II dle zatížení:**




**Pipelife může na základě Vašich údajů zpracovat statické posouzení systému Raineo/Stormbox v daných podmínkách.**

# 3.2. DIMENZOVÁNÍ VELIKOSTI PODZEMNÍ VSAKOVACÍ GALERIE

Před zahájením projektových prací na vsakovacím systému musí být rozhodnuto o tom, jakou funkci mají boxy plnit:

1. infiltrace vody do půdy
2. zadržení vody pro další využití
3. zadržování první vlny odtékání vody (vlastník nebo provozovatel kanalizace povolí odvádět určité množství vody do kanalizace; pro případ, kdy není stanoven dovolený regulovaný odtok, uvádí TNV 75 9011 nejvýše 3 l/s.ha, **pro jednotlivá zařízení HDV s ohledem na funkčnost udává min. 0,5 l/s**)

**Vsakovací systém se navrhuje podle:**

- Velikosti a sklonu odvodněných ploch (velikost nedlážděné plochy, zahrady, střechy).
- Charakteru a materiálu střech, chodníků, vozovky.
- Dovolené četnosti přeplavení (= důležitosti objektu).
- Charakteru zeminy (koeficientu vsaku), počtu a tloušťce pohlcujících vrstev pod galerií i v okolí systému.
- Znalosti hloubky výskytu podzemní vody.
- Znalosti srážkového úhrnu a průběhu srážek.
- Možné kontaminace anorganickými materiály (střechy), organickými polutanty (parkoviště, průmyslové areály, výjimečně i ovzduší) charakterem odpadních vod, jsou-li vsakovány (parametry domovní čističky).
- Rozměrových parametrů projektu (využitelná šířka, hloubka, délka objektu HDV, poloha vhodných vrstev pro vsak).
- Údajů o přítoku vod z jiných zdrojů a o maximálním povolený regulovaný odtok při vypouštění do kanalizace.

**Výsledkem je pak navržení optimálních hodnot:**

- projektovaného objemu
- projektované šířky, výšky a délky,
- doby vyprázdnění galerie (mezi 6 až 72 hodinami)
- počtu boxů, podkladových desek a klipů
- množství geotextilie pro galerii
- eventuálního kotvení objektu HDV při retenci (případně nutných opatření pro vyčištění vody před vsakem)

### 3.2.1. Rychlost vsakování, vhodnost zemin

Úroveň vsakování je závislá na druhu zemního prostředí, zrnitosti a struktuře zeminy. Rychlost infiltrace je v zemině nasycené vodou (saturované) vyšší než v zemině suché.

| | |
|---|---|
| **Velmi dobrá** | kameninové drtě, štěrky, hrubozrnné a rovnoměrně zrnité písky |
| **Dobrá** | různozrnné a středně zrnité písky |
| **Střední** | drobnozrnné písky, spraš |
| **Malá** | prachové písky, hlinité písky, písčité kaly |
| **Většinou nevhodná** | hlíny, naplaveniny, jílovce, písčité jíly |
| **Nevhodná - nepropustné horniny** | nepropustné horniny jako jíly, jílovité břidlice a slíny |

Při konkrétních výpočtech se musí použít koeficient vsaku kv, který je definován jako rychlost infiltrace vody do zeminy ve vsakovacím zařízení za atmosférického tlaku při hydraulickém sklonu L = 1.

Pro kvalitní výpočet je rozhodující praktické **stanovení skutečné hodnoty koeficientu vsaku postupem podle normy ČSN 75 9010** (bod 4.10.7.1. a příloha G). Vzhledem k charakteru zemin na našem území používá totiž ČSN 75 9010 jiná kritéria než v Evropě frekventovaný předpis DWA-A 138. Výsledky získané postupy podle těchto předpisů se v některých případech mohou značně lišit.

**POZOR: Koeficient vsaku nelze zaměňovat s koeficientem hydraulické vodivosti ani se součinitelem infiltrace.** $K_v$ se dle charakteru zeminy mění v rozsahu několika řádů, proto je přesné stanovení jeho hodnoty alfou i omegou funkce vsakovacího zařízení. Mění se také podle polohy jednotlivých vrstev zeminy!

V České Republice je poměrně hodně lokalit, kde je vsakování velmi pomalé až nemožné, proto je zkoušky nutno provádět velmi pečlivě. Doporučujeme použít služeb hydrogeologa, vyplatí se to i u malého rodinného domku.

Pro velký možný rozptyl a časté nejasnosti neuvádí ČSN 75 9010 záměrně ani přibližné hodnoty kv pro typické druhy zemin, jaké lze občas najít v populárních publikacích.

V nouzi lze vyzkoušet některé z orientačních postupů hodnocení vsakování, které lze najít na různých webových stránkách, nebo sáhnout k historickým datům. Upozorňujeme však opakovaně, že tyto údaje většinou neodpovídají hodnotám, zjištěným dle ČSN!

**Vsakovat nelze:**

- v zeminách s kv pod 1 x 10 - 7
- pokud by došlo k ohrožení budov (sklepy)
- pokud jsou ohroženy podzemní vody pro pitné účely
- při hladině podzemní vody méně než 1 m pode dnem vsakovací galerie
- pokud by mohla být narušena stabilita svahů

### 3.2.2. Pravděpodobnost přeplavení

Při plánování vsakovací galerie musí projektant vzít v úvahu důležitost okolních ploch a souvisících objektů a podle ní určit míru rizika přeplavení daného systému. Periodicitu srážek pro výpočet lze dle ČSN 75 9010 volit následovně:

**n = 0,2 pětiletá voda**

- Při přetečení vsakovacího zařízení může srážková voda odtékat po povrchu terénu nebo přepadovým zařízením mimo budovy nebo podzemní dopravní zařízení.
- Při zpětném vzdutí v dešťové kanalizaci je možný odtok vody po povrchu terénu nebo přepadovým zařízením mimo budovy nebo podzemní dopravní zařízení.
- Prostory odvodněné do dešťové kanalizace jsou chráněny proti vniknutí vzduté vody polohou nebo technickým opatřením.

**n = 0,1 desetiletá voda**

- Volí se, pokud není splněna některá z podmínek pro n = 0,2.

Srážkové tabulky pro 22 lokalit v ČR a pro periodicitu přeplavení 0,1 a 0,2 obsahují tabulky **A1 a A2 v ČSN 75 9010.**
Lze vycházet i z údajů ČHMÚ. Případnou odchylnou návrhovou hodnotu periodicity srážek většinou přesně stanovuje generel odvodnění, případně se vychází ze spolehlivosti protipovodňové ochrany.

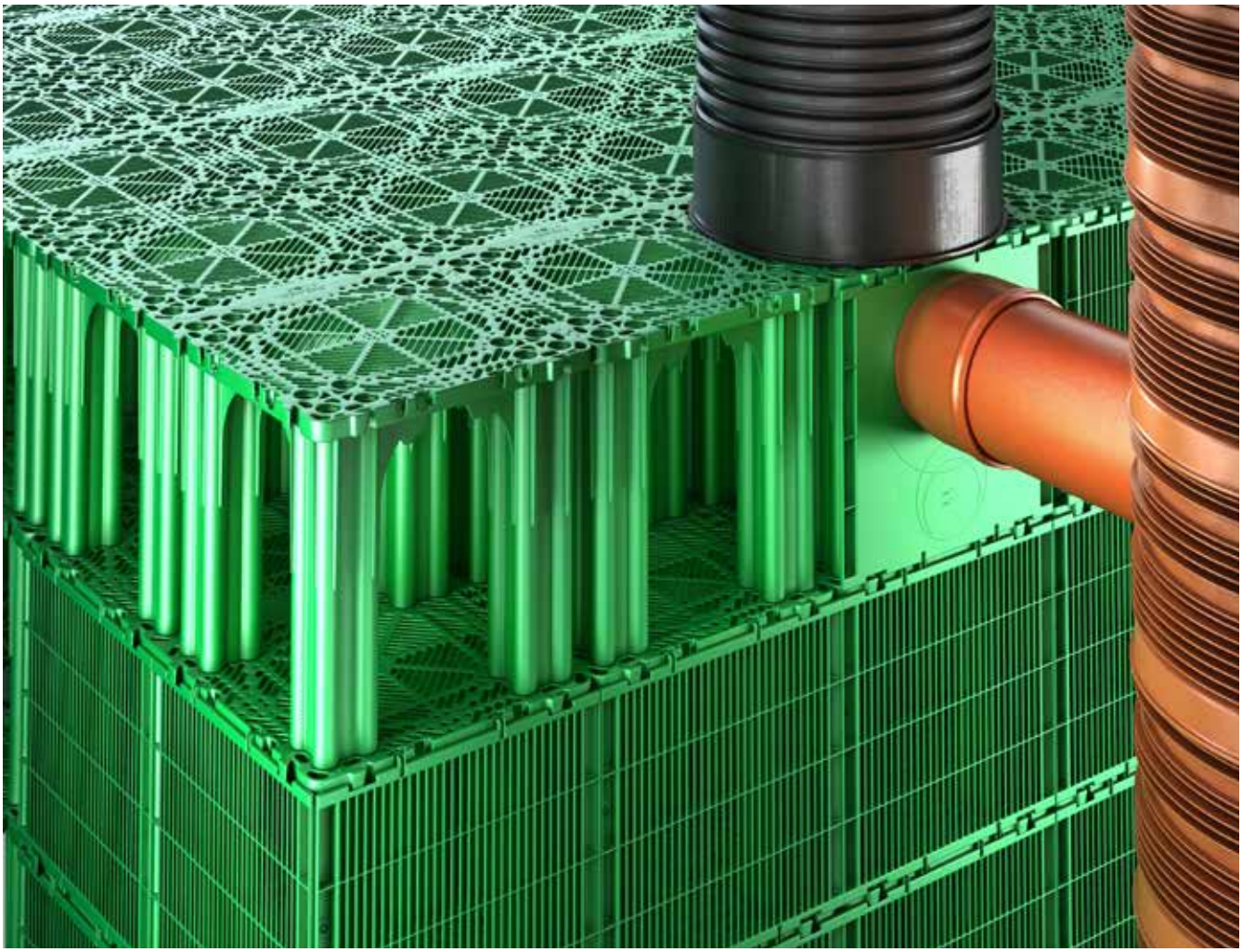
Při návrhu vsaku pomocí **dlouhodobé simulace srážek v dané oblasti** musí dle ČSN 75 9010 být k dispozici místně platné validované srážkové řady pro minimálně 10 let při n = 0,2 a minimálně 20 let při n = 0,1. Údaje je nutno doložit, včetně uvedení autora.

Zvláštní ohled se má brát např. na významné podzemní objekty, nízko založená obchodní centra, dopravní zařízení aj.

Poznámka: Používané podklady mají **statistický charakter**, tj. v praxi může dojít k odchylkám. Při návrhu zařízení je nutno uvědomit si, že ojedinělé zaplavení určitého areálu může vyvolat domněnku, že systém je navržen nebo vybudován špatně. Zatopením podzemních garáží či jiných objektů zase může dojít i ke vzniku pojistných škod, opět s podezřením na špatně odvedenou práci projektanta nebo montážní firmy. Obyvatelstvo v okolí vsakovacích zařízení by proto mělo být informováno o tom, že ani správně a podle normy navržené zařízení není naprosto jisté proti občasnému přeplavení a také o důsledcích zanedbané údržby.

Při komplexních návrzích pro výstavbu se vliv dovoleného přeplavení dá kompenzovat řadou dispozičních řešení, případně drobných stavebních úprav, které zabrání vniknuti vody do vybraných objektů.

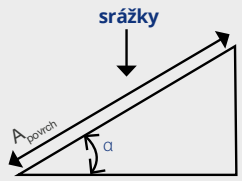
V současné době se mění charakter srážek, což by měl projektant rovněž vzít v úvahu.



### 3.2.3. Odvodňovaná plocha

$$A_{red} = A \cdot \psi \ [m^2]$$

**$A_{red}$** redukovaný průmět odvodňované plochy v $m^2$
**A** půdorysný průmět odvodňované plochy A v $m^2$
**ψ** součinitel odtoku pro určitý druh povrchu




$$A = A_{POVRCH} \cdot \cos \alpha$$

(Např. u střechy je $A_{povrch}$ roven ploše střechy (krytiny) a α úhel, který svírá střecha s vodorovnou rovinou.)

Součinitel povrchového odtoku ψ vyjadřuje poměr množství dešťové vody, která odtéká z dané plochy, k množství, které na tuto plochu spadlo. ψ nabývá maximální hodnoty 1, a je funkcí kvality povrchu.

Hodnoty součinitele odtoku pro různé druhy povrchů určuje tabulka 1 v ČSN 75 9010. U některých intenzivně využívaných travnatých ploch, jako jsou například hřiště, je možno předpokládat snížení účinnosti vsaku na části plochy.

| **Druh odvodňované plochy<br>Druh úpravy povrchu dle ČSN 759010** | **Sklon povrchu** | | |
|---|---|---|---|
| | **do 1 %** | **1 % až 5 %** | **nad 5 %** |
| | **Součinitel odtoku srážkových povrchových vod (ψ)** | | |
| Střechy s nepropustnou horní vrstvou (plech, břidlice) | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Střechy s nepropustnou horní vrstvou o ploše větší než 10 000 $m^2$ | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Střechy s propustnou horní vrstvou (vegetační střechy) | 0,4 až 0,7[1)] | 0,4 až 0,7[1)] | 0,5 až 0,7[1)] |
| Střechy s vrstvou kačírku na nepropustné vrstvě | 0,7 až 0,9[1)] | 0,7 až 0,9[1)] | 0,8 až 0,9[1)] |
| Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
| Dlažby s pískovými spárami | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
| Upravené štěrkové plochy | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| Plocha ze zatravňovacích / vsakovacích tvárnic | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| Sady, hřiště | 0,1 | 0,15 | 0,2 |
| Zatravněné plochy | 0,05 | 0,1 | 0,15 |

1) Při rostoucí tloušťce vegetační vrstvy se hodnota snižuje.

### 3.2.4. Vsakovací plocha

Je tvořena celkovou plochou v $m^2$, s níž se voda v zařízení stýká, a na níž může dojít ke vsakování. Podle měnící se výšky hladiny nebývá konstantní v čase.

Pro podzemní vsakovací zařízení ji lze odhadnout na zhruba:

$A_{vsak} = 0,2\ A_{red}$ (rozmezí cca 0,1 až 0,3 $A_{red}$, pro hodnoty kv pod $10^{-5}$ m/s se doporučuje navrhovanou plochu zvětšit).

Podrobnější údaje viz ČSN 75 90 10.

Velikost vsakovací plochy, proto i rychlost vsakování, se při stejném objemu vsakovacího zařízení může lišit podle jeho geometrie. Hydraulicky výhodněji vychází dlouhá úzká galerie s malou stavební výškou, ne vždy je však možné takové uspořádání použít.

### 3.2.5. Vsakovaný odtok

$$Q_{vsak} = 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak}$$

**f** součinitel bezpečnosti vsaku, doporučená hodnota f = 2
**$A_{vsak}$** vsakovací plocha vsakovací galerie [$m^2$]
**$k_v$** koeficient vsaku [m. $s^{-1}$]

Součinitel bezpečnosti vsaku zohledňuje mimo jiné předpokládané změny vsakovacího prostředí s časem.

**POZOR:** Koeficient vsaku nelze zaměňovat s koeficientem hydraulické vodivosti ani se součinitelem infiltrace.

Stanovení $k_v$ viz ČSN 759010, bod 4.10.7.

### 3.2.6. Objem vsakovacího zařízení

Vsakovací systém musí zaručit zadržení srážek, které dopadly na projektovanou plochu A. Volbu užitečného objemu vsakovací galerie je třeba provést pro nejméně příznivou situaci, prakticky pro srážky s trváním od 5 minut do 120 minut a od 4 do 72 hodin.

Ve shodě s ČSN 75 9010 je třeba objem galerie zvolit tak, aby v závislosti na intenzitě a době trvání deště zaručil spolehlivost i při určitém stupni přetížení. Pro větší než návrhové srážky lze použít vhodný bezpečnostní přeliv na povrch terénu, nebo se souhlasem správců i přepadové potrubí do vodního toku nebo kanalizace.

V době vzniklých potíží bývá problém často i v kanalizační síti, proto přepadové potrubí musí být jištěno **armaturou proti zpětnému vzdutí.**

**Pro retenční objem podzemní vsakovací galerie platí vztah:**

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60 \quad [m^3]$$

$h_d$ návrhový úhrn srážek s dobou trvání $t_c$ a periodicitou podle 3.2.2.
$A_{red}$ redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy v $m^2$
$f$ součinitel bezpečnosti vsaku, doporučená hodnota f = 2
$k_v$ koeficient vsaku [m. $s^{-1}$]
$A_{vsak}$ celková vsakovací plocha zařízení [$m^2$]
$A_{VZ}$ plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových) [$m^2$]
$t_c$ doba trvání srážky určité periodicity v minutách

**Pro zařízení s regulovaným odtokem platí obdobný vztah:**

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \left(\frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} + Q_{odtok}\right) \cdot t_c \cdot 60 \quad [m^3]$$

$Q_{odtok}$ je hodnota povoleného odtoku do vodního toku nebo kanalizace [$m^3/s$]

Hodnoty (hd pro dané tc a n) pro návrhové srážky viz tabulky A1 a A2 v ČSN 759010.

**Počet jednotek STORMBOX pro vypočtený retenční objem je možné určit ze vzorce:**

$$n = \frac{V_{vz}}{V} \quad [ks]$$

$n$ počet boxů
$V_{vz}$ retenční objem vsakovacího zařízení [$m^3$]
$V$ netto objem jednotky STORMBOX, (0,206 $m^3$)

Orientačně lze velikost vsakovací galerie stanovit i podle následující tabulky:

**Objem vsakovací galerie v m³ v závislosti na ploše odvodněné nepropustné plochy a druhu vsakovací zeminy.**

| PŮDNÍ TYP | ODVODNĚNÁ PLOCHA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 |
| **Hrubý písek s jemným štěrkem** | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 |
| **Hrubý písek** | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 5,0 |
| **Jemný písek** | 2,0 | 3,0 | 6,0 | 9,0 | 12 |
| **Velmi jemný písek** | 3,0 | 7,0 | 11 | 15 | 19 |
| **Hlinitý písek** | 5,0 | 10 | 15 | 20 | 26 |

***Předpoklady:**

- šikmá nepropustná střecha (tašky, plech, eternit)
- mírné až „střední" dešťové pásmo
- pravděpodobnost přeplavení 5 let
- bez výtoku do kanalizace

Údaje tabulky mají vysloveně orientační charakter. Nenahrazují výpočet pro skutečné podmínky a neměly by se použít pro návrh reálného vsakování. Doba vsakování závisí také na dalších parametrech (geometrie zařízení, znečištění dna, ...).

### 3.2.7. Doba prázdnění vsakovacího zařízení

Doba prázdnění v hodinách se vypočte podle vzorce:

$$T_{pr} = \frac{1}{86\,400} \cdot \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}} \quad [hod]$$

Pro zařízení s regulovaným odtokem platí podobně:

$$T_{pr} = \frac{1}{86\,400} \cdot \frac{V_{vz}}{Q_{vsak} + Q_{odtok}} \quad [hod]$$

Vsakovací doba má ležet mezi **6 až 72 hodinami**, s preferencí času do cca 60 hod. U objektů s regulovaným odtokem nemá přesáhnout 24 hod. pro návrhový déšť.
Příklady výpočtů vsakování jsou uvedeny v normě ČSN 75 9010.

### 3.2.8. Výpočtový program Pipelife

Pro stanovení optimální kapacity systému STORMBOX má společnost Pipelife k dispozici výpočtový program **„Vsakovací program STORMBOX".**

Program využívá data srážkových úhrnů dle ČHMÚ.
Preferuje optimální řešení s minimálním počtem komponent, proto navrhuje dlouhé a úzké galerie.
Dovoluje však tvar galerie přizpůsobit místním rozměrovým podmínkám. Řeší i případy s konstantním přítokem nebo regulovaným odtokem.

**PRO STANOVENÍ OPTIMÁLNÍ VELIKOSTI VSAKOVACÍHO ZAŘÍZENÍ POTŘEBUJEME ZNÁT:**

| **PROJEKT** | Město/ místo | Zadavatel | Datum zadání |
|---|---|---|---|

| **ODVODŇOVANÁ PLOCHA - UDEJTE VŠECHNY PLOCHY, SVEDENÉ DO JEDNÉ VSAKOVACÍ GALERIE:** | | | |
|---|---|---|---|
| **Druh povrchu** | **Koeficient odtoku Y** | **m²** | **sklon °** |
| Střechy s nepropustnou horní vrstvou | 0,55 | 1200 | 550 |
| Střechy s vrstvou kačírku na nepropustné vrstvě | 0,8 | | |
| Střechy s nepropustnou horní vrstvou přes 10 000 m² | 1 | | |
| Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár | 0,9 | | |
| Dlažby s pískovými spárami | 0,5 | | |
| Komunikace ze zatravňovacích tvárnic | 0,2 | | |
| Upravené štěrkové plochy | 0,3 | | |
| Sady, hřiště | 0,1 | | |
| Neupravené a nezastavěné plochy | 0,2 | | |
| Neuvedené druhy plochy | | | |

| **SRÁŽKOVÁ DATA** | | | |
|---|---|---|---|
| Použít srážková data normy | ano | ne | |
| Dodám vlastní data v příloze | ano | ne | |
| Dovolený interval přeplavení [roky] | 2 | 5 | jiný: |

| **ÚDAJE PRO VSAK** | | | |
|---|---|---|---|
| Koeficient vsaku dle ČSN 75 9010 [m/s]* | | | |
| Povolený odtok v l/s | | | |
| Externí přítok v l/s | | | |

| **ROZMĚRY PROSTORU PRO ZAŘÍZENÍ (JEN POKUD EXISTUJE OMEZENÍ)** | | | |
|---|---|---|---|
| Maximální délka [m] | | | |
| Maximální šířka [m] | | | |
| Maximální hloubka [m]** | | | |
| Sklon přítoku do vsaku v % (nepovinný údaj) | | | |

* koeficient vsaku dle ČSN musí být vždy vyplněn, jinak nelze výpočet provést
** dno musí být min. 1 m nad nejvyšší možnou hladinou podzemní vody
Předtištěná data volte nebo potvrďte zakřížkováním, ostatní uvedením hodnoty

# 3.3. DALŠÍ ZÁSADY PROJEKCE

### 3.3.1. Ochrana zařízení před přeplavením

Z odvodňovaných povrchů přitékají do vsakovací galerie nejrůznější nečistoty. Největší zatížení nečistotami bývá vždy v první vlně srážek.

Před vsakovacím systémem je třeba umístit zařízení pro zachycení hrubých mechanických nečistot - při odvodnění střech jsou na vstupu vhodné lapače střešních splavenin. Pro zachycení drobnějších částic, které by jinak zhoršovaly vsakovací poměry, především na dně galerie, se použije odkalovací šachta s usazovacím prostorem.

Při odvodňování povrchů z parkovišť a vozovek je někdy třeba systém vsakování zabezpečit proti nadměrnému množství ropných sloučenin použitím odlučovačů uhlovodíků. Zdrojem chemického znečištění mohou být také kovové střechy (Cu, Pb, Zn) a chemicky ošetřené plochy zemědělské či jiné. Přípustnost použití a další podrobnosti vsakování řeší TNV 75 9011.

Na průmyslových územích s výskytem dodatečných nečistot, např. při riziku havárie spojené s únikem ropných nebo chemických látek, je třeba zvýšit úroveň spolehlivosti. Tyto plochy musí být opatřeny například oddělovacími šachtami nebo odlučovači uhlovodíků a lehkých kapalin. Mezi zařízení je možné nainstalovat šoupátka, která dovolí odpojení přítoku. V nutném případě je třeba naplánovat nádrže pro nadměrná množství znečištěné vody. U zadržování vody k dalšímu použití je rovněž vhodné počítat s výpadkem spotřeby, tedy s možným přeplavením. Objekt je třeba vybavit přepadem nebo automatickým čerpadlem.

### 3.3.2. Odvzdušnění

Podzemní vsakovací zařízení musí být vybaveno **odvzdušněním**. Mohou to být samostatné objekty (komínky) nad galerií nebo i vyvedené mimo ni, případně lze odvětrávat přes šachty. Při malém objemu je vhodné osazovat je na straně protilehlé vtoku. U větších objektů se preferuje odvětrání větším počtem otvorů.

**Nefunkční odvětrání může způsobit zaplavení pozemků!**

**Nedovolené odvíjení** **Obr. 11**

### 3.3.3. Regulované vsakování

Pokud je povolený odtok do veřejné kanalizace omezen maximálním průtokem, reguluje se velikost průtoku (odtoku ze zařízení) v odtokových šachtách. Nejjednodušší je použití excentrického přípravku s otvorem. Průtok je určen velikostí a polohou excentrického otvoru v regulátoru průtoku. Je značně ovlivňován výškou hladiny nad otvorem přípravku. Orientační hodnoty udává následující tabulka:

**Regulátor odtoku**

**Volba průměru otvoru v regulátoru odtoku**

**VOLBA PRŮMĚRU OTVORU V REGULÁTORU ODTOKU**

| Průtok v l/s | Průměr v mm |
|---|---|
| 1 | 25 |
| 2 | 36 |
| 3 | 44 |
| 4 | 51 |
| 5 | 57 |
| 6 | 62 |
| 7 | 67 |
| 8 | 72 |
| 9 | 76 |
| 10 | 80 |
| 15 | 95 |
| 20 | 110 |
| 25 | 123 |

Rovnoměrný průtok při kolísající výšce hladiny zaručí v dynamickém provozním režimu i tzv. vírový regulátor.

Pro regulovaný odtok dešťových vod u středních a větších objemů lze využít vírový ventil CEV Fortex Mosbaek.

Kapacita je plynule nastavitelná pomocí patentovaná komory, ve které vzniká spirálové proudění, které odtok reguluje. Ventil je vyroben z nerez oceli, návrhový regulovaný odtok je od 0,2 l/ s do 80l/s. Instaluje se na dno šachty DN 630, DN 800 a DN 1000.

# 3.4. ZEMINY, HUTNĚNÍ, GEOTEXTILIE

Projekt musí určit technické podmínky pro zeminu, použitou jako výplň výkopu, aby mohla zaručovat odpovídající podporu boxů, a pro její zhutnění.

### 3.4.1. Zeminy vhodné pro podklad i obsyp jednotek STORMBOX

Zemina musí být hutnitelná a vhodná pro zasakování.

Kolem vsakovací galerie nesmí být použita suť, zeminy obsahující velké úlomky kamenů ani zemina s velkým obsahem organických částic, zhrudkovatělé jíly a naplaveniny.

**Vhodné jsou hrubozrnné písky a štěrky** s největší zrnitostí 40 mm a tříděné písky a štěrky s různou zrnitostí, obsahující jen malé procento prachových částic. **Doporučen je např. štěrk** se zrnitostí např. 4-8, 4-16, 8-12, 8-22 mm s maximálně 5-20% zrn o průměru 2 mm.

Může být použit i patřičně upravený výkopek, pokud je vhodný pro vsakování a může trvale poskytnout dostatečnou podporu vsakovací galerie.

### 3.4.2. Hutnění obsypu

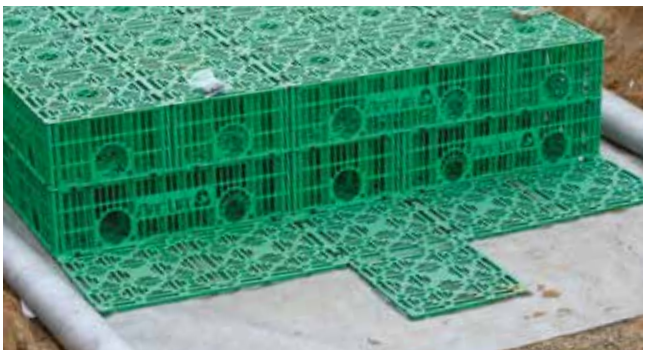
Projekt má stanovit stupeň zhutnění obsypu, zajišťující celkovou pevnost konstrukce. Ten závisí na podmínkách a zatížení:

- Pod náměstími, parkovišti osobních automobilů je požadovaný stupeň zhutnění pro obsyp **minimálně 97 % PS**, doporučuje se kolem 100 % PS.
- Mimo silniční provoz se obsyp hutní na **minimálně 92 % PS**.

### 3.4.3. Použití geotextilií a nepropustných fólií

**Geotextilie** se používá přednostně k obalení celé vsakovací galerie, jako ochrana proti znečištění obsypovým materiálem.Parametry geotextilií nebo fólií je třeba přizpůsobit podmínkám uložení boxů a předpokládanému zatížení.
Gramáž geotextilie má být min. 200 g/m$^2$ pro vsakování a min. 300 g/m$^2$ v kombinaci s hydroizolační fólií. Doporučuje se, aby:

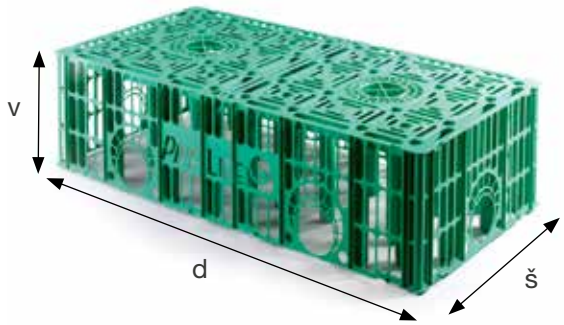
- pevnost v tahu geotextilie činila více jak 5 kN/m
- odolnost proti statickému průrazu CBR měla hodnotu nad 1,2 kN
- propustnost se pohybovala okolo 9 x 10$^{-2}$ m/s



**Hydroizolační fólie** má mít tloušťku minimálně 1,5 mm.

Pro stanovení **minimální potřebné plochy geotextilie** musíme počítat s tím, že pásy fólie se musí při montáži překrývat, proto se objednává minimálně 1,3 násobek vypočteného povrchu galerie. **Doporučuje se však počítat spíše s 1,5 násobkem** (u malých objektů vždy):

$$S = 1{,}5 \cdot (2 \cdot v \cdot š + 2 \cdot v \cdot d + 2 \cdot š \cdot d)$$




**Výpočtový program Pipelife STORMBOX udává kromě počtu boxů a podkladových desek i metráž geotextilie, počet potřebných spojovacích klipů a minimální potřebný objem výkopu (bez vrstvy zásypu, jejíž objem závisí na hloubce uložení pod terénem).**

# 3.5. TECHNICKÁ SPECIFIKACE SYSTÉMU STORMBOX

### 3.5.1. STORMBOX

Systém STORMBOX je určen pro **zasakování (infiltraci) nebo zachycování (retenci)** dešťové vody. Základním prvkem systému je vsakovací jednotka/box o rozměrech 1200 x 600 x 300 mm. Malá stavební výška 300 mm umožňuje **použití i pro oblasti s vysokou hladinou podzemní vody.**

Box má vysokou objemovou účinnost > 95,5 %, celkový /využitelný objem 216/206 litrů a díky nízké váze 8 kg je velmi dobře manipulovatelný bez nutnosti použití mechanizace. Okamžitá nosnost boxu je 400 kN/m$^2$. Je vyroben z kvalitního **čistého polypropylénu**, barvy zelená RAL 6024, **k výrobě není používán recyklát**.

Boxy se kladou na samostatný prvek/dno (jen u spodní řady) a spojují se klipy z polypropylénu do **extrémně pevných stabilních vsakovacích galerií s „cihelnou vazbou“**. Systém STORMBOX lze napojit k inženýrským sítím potrubím DN110 až DN200 **excentricky ve spodní části bočních stran**, větší průtoky přes adaptér **do DN500** včetně, vrchní napojení pak v DN110 až DN200. Při infiltraci se boxy obalují geotextilií o min. gramáži 300 g/m$^2$, která zabraňuje znečištění boxů jemnými částicemi, při retenci navíc nepropustnou fólií z PE nebo PP.

Celý systém lze kontrolovat kamerou ve všech směrech a lze jej čistit tlakovou vodou až 120 bar na trysce (doporučený průměr cca 2,8 mm).

### 3.5.2. STORMBOX II

Systém STORMBOX II je určen pro zasakování (infiltraci) nebo zachycování (retenci) dešťové vody. Základním prvkem systému je vsakovací jednotka/box o rozměrech 1200 x 600 x 600 mm.
Box má vysokou objemovou účinnost > 95,5 %, celkový /využitelný objem 432/412,6 litrů, díky nízké váze 14 kg je velmi dobře manipulovatelný bez nutnosti použití mechanizace. Okamžitá nosnost boxu je 400 kN/m$^2$. Je vyroben z kvalitního **čistého polypropylénu**, barvy zelená RAL 6024, **k výrobě není používán recyklát**.
Boxy mají 8 pevných pilířů, které se kladou na samostatný prvek/dno (jen u spodní řady) a spojují se integrovanými zámky do extrémně pevných stabilních galerií. Po obvodu galerie jsou instalovány boční panely na zasouvací panty.

Dno i boční panely mají informativní značení směru čištění, šikmé žebrování odráží proud vody při vysokotlakém čištění a zabraňuje poškození geotextilie.
Zařízení lze napojit k inženýrským sítím potrubím DN150 až DN400 přes boční připojovací panel, vrchní napojení pak přes adaptéry DN200, 400 a 630.
Při infiltraci se boxy obalují geotextilií o min. gramáži 300 g/m$^2$, která zabraňuje znečištění boxů jemnými částicemi, při retenci navíc nepropustnou fólií z PE nebo PP. Celý systém lze kontrolovat kamerou ve všech směrech a lze jej čistit tlakovou vodou až 120 bar na trysce.

# 4. MANIPULACE, POKLÁDKA

## 4.1. DOPRAVA, SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE

- Boxy jsou dopravovány na paletách o rozměru 1,2 m x 1,2 m v 8 (6) vrstvách (2,4 m výška).

- Všechny prvky zařízení musí být při dopravě a skladování uloženy tak, aby nedošlo k bodovému zatížení. Nesmí ležet na výstupcích, šroubech a podobně.
  Dovolená skladovací výška je do 2,5 m.
- Při manipulaci se výrobky nesmí házet, sunout po ostrém štěrku a jiných ostrých předmětech, nesmí se lokálně zatěžovat v místech mimo výztuhy (pilíře, svislé stěny).
- Výrobky je lépe skladovat v krytých prostorách bez slunečního světla. Lze skladovat také na volném prostranství, při vyloučení prudkých nárazů i v zimě. Přitom (doba nad cca 2 měsíce) se musí zabránit přímému dopadu slunečních paprsků – například zakrytím fólií, která nemá mít černou barvu.
- Prvky systému je nutno chránit před stykem s rozpouštědly a před přímým působením zdrojů tepla.

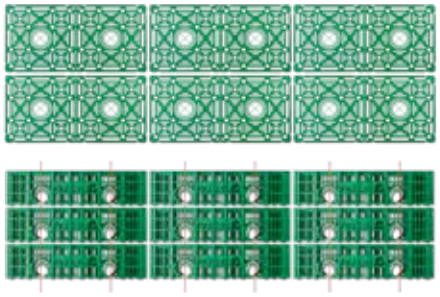
| Balení | Sortiment | kód | ks/paleta |
|---|---|---|---|
| STORMBOX I | box | 3295170821 | 16 |
| | dno | 3295170822 | 100 |
| | klipy | 3295170823 | 3000/karton<br>24 kartonů/paleta |
| STORMBOX II | box | 3295170836 | 6 |
| | dno | 3295170837 | 60 |
| | boční panel | 3295170838 | 60 |
| | připojovací panel | 3295170839 | 60 |

## 4.2. MONTÁŽ VSAKOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

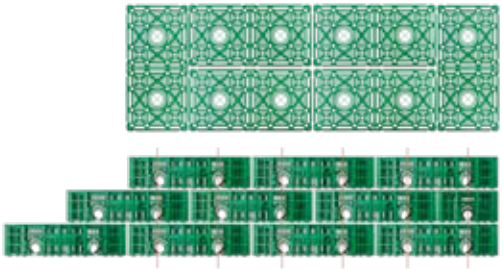
### 4.2.1. STORMBOX

- Základními stavebními prvky jsou box, dno a spojovací klipy.
- Podle dokumentace se nejdříve vyskládá dno celé galerie. Dna boxů se uloží na geotextilii, a to hladkou stranou nahoru a spojí se klipy.
- Po spojení klipy ve všech směrech se na dna stejným způsobem a spojením položí první vrstva boxů a pak další vrstvy až do dosažení stanoveného počtu vrstev. Box se tlačí směrem dolů - většinou následuje slyšitelné zaklapnutí. Boxy se pro zvýšení stability pokládají nejlépe ve vazbě, známé u cihlových staveb, v žádném případě nesmí přečnívat špatně uložené boxy!

**Schéma uložení boxů**
**Paralelní uspořádání**



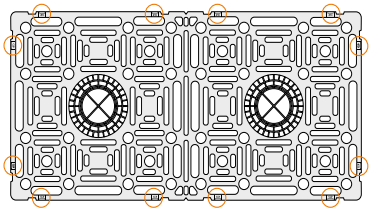
**Střídavé uspořádání (cihlová vazba)**



- Celková pevnost galerie závisí na vazbě boxů a na dobrém propojení boxů klipy.

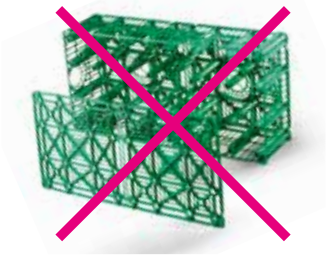
Počet spojovacích klipů C nezávisí na počtu vrstev a lze ho orientačně vypočítat podle vzorce:
**C = počet boxů x 14 kusů.**

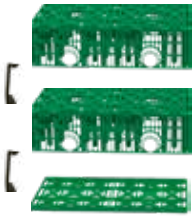
- **Místa určená ke spojení jsou na dnech i na boxech označena nápisem „CLIP"**. Při spojování většího počtu boxů lze některé svislé klipy uvnitř galerie vypustit (pokud by jejich montáž byla příliš obtížná). **Vodorovné klipy používejte v plném počtu**. Aby mohl být proveden maximální počet spojů, je možno zvolit stupňovitou stavbou galerie.



- „Klipování" je jednoduché a provádí se ručně.

- **Boxy nelze pokládat „nastojato".**





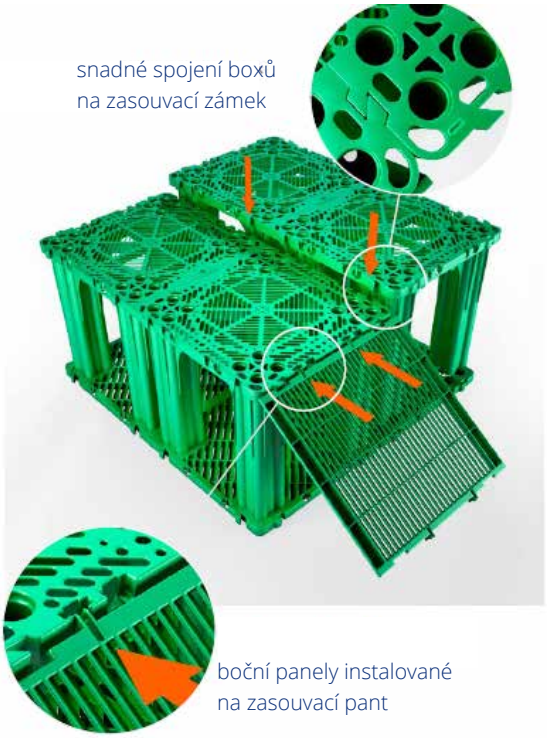
**Boxy poškozené tak, že by mohly mít sníženou nosnost (zvl. s poškozením nosných pilířů), je nutno bezpodmínečně vyřadit, aby nedošlo k ohrožení stability celé galerie.**

- Půlení boxů pro ukončení galerie nebo při použití revizní šachty pro STORMBOX není problém a nesnižuje nosnost. Použije se nůž, pilka na železo nebo pilka na dřevo s jemnými zuby. Řezat lze pouze v místě na boxech a dnech naznačeném zářezem tvaru V. Na řezu se odstraní otřepy, řezaná část se obrátí dovnitř galerie, aby nevznikla plocha bez stranové výztuže a aby řez nepoškodil geotextilii.

### 4.2.2. STORMBOX II

- Základními stavebními prvky jsou box, dno a boční panely.
- Podle dokumentace se nejdříve na upravený, vyrovnaný a zhutněný podsyp na geotextílii vyskládá dno celé galerie, které se spojí zasouvacím zámkem.

- Na dno se následně instalují boxy - svislé sloupy boxu je nutné zatlačit do otvorů ve dnu. Boxy se spojují zasouvacím zámkem stejně jako u dna, který zajišťuje velmi pevnou vazbu. Boxy se pokládají paralelně nebo tzv. střídavou vazbou (viz STORMBOX).



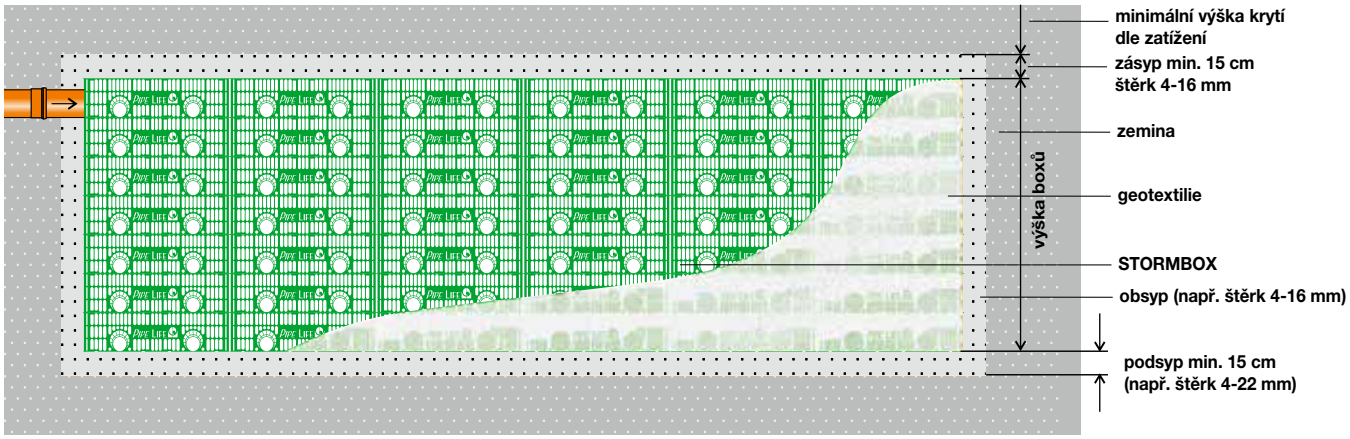

- Na boxy se po obvodu galerie instaluji boční panely tak, že se zavěsí na nasouvací panty

- Při pokládce je možné boxy půlit, stabilita je zaručena. Použije se nůž, pilka na železo nebo pilka na dřevo s jemnými zuby.

# 4.3. POKLÁDKA VSAKOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

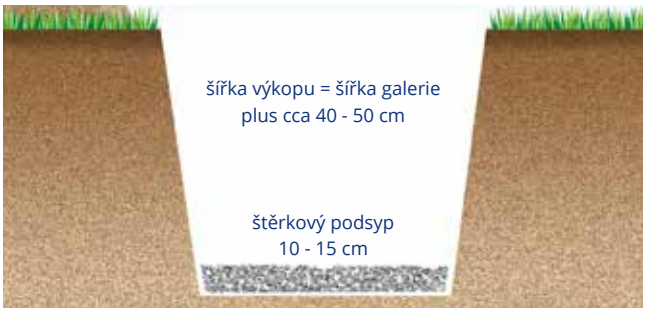
Při provádění zemních prací, při pokládání a montáži je třeba se řídit ustanoveními norem ČSN EN 1610, P ENV 1046, dodržovat předpisy o bezpečnosti práce i zásady manipulace podle bodu 4.1. tohoto katalogu. Pracovníci by měli být prokazatelně proškoleni o správné pokládce vsaků.

**Základní schéma pokládky**




### 4.3.1. Provádění výkopů

- Provede se výkop o šířce minimálně o 40 - 50 cm větší, než jsou rozměry vsakovací galerie. Zemní práce je možné provádět ručně nebo s využitím mechanizace.
- Výkop musí být zajištěn proti sesuvu zeminy, aby se předešlo zasypání boxů (možnost, že se obsyp dostane dovnitř boxů).
- Při hlubokých výkopech nutno dodržet předepsané sklony stěn výkopu.
- Na dně se vytvoří lože - vrstva minimálně 10 - 15 cm vhodného štěrkového podsypu bez větších kamenů, velkých hrud zeminy, bez částic s ostrými hranami a bez zmrzlého materiálu.



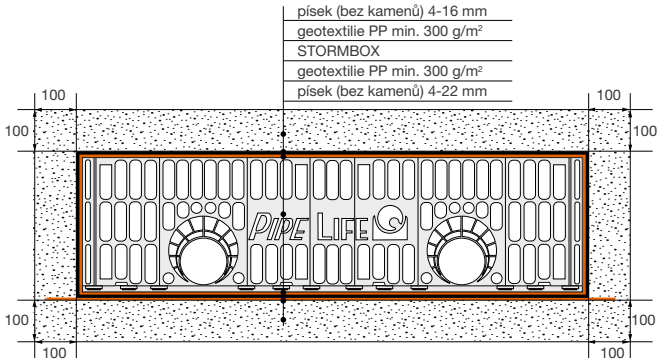

- Často může být výhodné provedení výkopu i do větší hloubky než je nezbytné, a následné vyrovnání dna s použitím odpovídajícího tříděného, ke vsakování vhodného materiálu.
- Lože musí zaručit rovnoměrné podepření boxů po celé jejich délce, proto se vyrovná a zhutní, neměla by se však příliš snížit vsakovací schopnost zeminy.
- Aby nedošlo ke snížení nosnosti, musí rovina pro pokládku boxů být **vodorovná (spád max ± 1°).**
- Na hotové lože se uloží geotextilie, jednotlivé vrstvy se překrývají o 30 - 50 cm, po bocích se ponechá odpovídající rezerva, aby bylo možné boxy omotat ze všech stran.
- Geotextilie chrání boxy před znečištěním zeminou. Projektant může ve výjimečných případech povolit její vynechání pod vsakovací galerií.
- Na geotextilii se uloží dna boxů a pokračujte s montáží dle předchozích bodů.

### 4.3.2. Obsyp a zásyp

- Boky galerie se zasypávají vrstvami 15-30 cm štěrkového obsypu dle projektu. Ani zde nesmí být použity hroudy zmrzlé zeminy, ledu nebo organický materiál.
- Hutnicí nástroj nesmí narážet do boxů, větší částice nesmí poškodit boxy ani geotextilii. **Stupeň zhutnění zeminy udává projekt.**
- Shora se boxy zasypou první vrstvou min. 20 cm písku. Použije se lehká dopravní technika, která přitom sype písek před sebe. Ještě nezasypané bloky nesmí být technikou pojížděny.
- Zemina nad boxy se pak zhutní nejlehčí vibrační deskou, od 30 cm lze použít středně těžké hutnicí nástroje, hutněná vrstva má mít tloušťku do 20 cm. Pojezd vozidel je možný až při krytí min. 80 cm.

- Pokud je nutný vstup pracovníků na nezasypané boxy, měli by se vyhýbat místům pro shora připojené potrubí!
- Má-li být terén nad galerií zatravněn, doporučuje se k lepšímu zadržení vláhy v drnu opatřit jeho podloží ve vhodné hloubce izolační vrstvou (fólie nebo vrstva nepropustné zeminy jako jíl apod.)

**Základní instalační schéma STORMBOX pro zasakování:**




# 4.4. PŘIPOJENÍ POTRUBÍ DO STORMBOXŮ

### 4.4.1. STORMBOX

Stavební jednotky STORMBOX mají svislé i vodorovné otvory uspořádány tak, že při běžné montáži zůstávají ve všech směrech vždy proti sobě. Připojení potrubí je tedy možné přes boční i přes horní stěny, boxy jsou těmito otvory přístupné pro inspekci nebo čištění vždy až po protilehlý konec galerie.

**Boční otvory** jsou při dodání průchozí pro průměr 110 mm, ale je možno vyřezat je na průměr 125,160 nebo 200 mm.

**Dva otvory v horní části** boxu jsou při dodání křížově vyztuženy. Pro odvzdušnění je nutno výztuže vyřezat na požadovaný průměr (110, 125, 160 nebo 200 mm).

**Vývod potrubí dn 200 mm**

Čisticí zařízení nebo průmyslovou kameru lze většinou zavést přes šachtu. Pro přímý vstup shora přes boxy se musí vyřezat vstupy (předznačené otvory) v celé výšce galerie. Ukončení kontrolního vstupu (na úrovni terénu) se zajistí proti vniknutí vody.

**POZNÁMKA : Zkontrolujte, zda geotextilie přiléhá k trubce těsně (bez přerušení)**
Pozor aby se do boxů nedostala zemina a aby přílišným vychýlením trubky nedošlo k deformaci či vylomení části stěny. Stabilitu polohy zasunuté trubky zajistí řádný obsyp boxů.

Do galerie s minimálně dvěma vrstvami boxů lze připojit také trubky větších průměrů (200 – 500 mm), a to

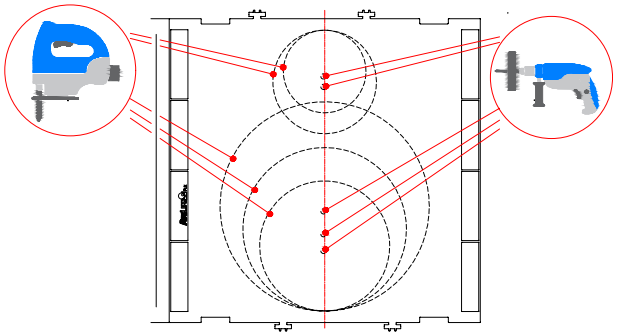
1. **s pomocí adaptérů STORMADAPT.**

Ty jsou opatřeny háčky, jimiž se jednoduše „zavěsí“ na bok galerie. Geotextilie se v poněkud menší ploše než je dosedací plocha adaptéru odřízne, boční stěny galerie není nutno vyřezávat.

2. **při použití integrované šachty STORMSACHT**

### 4.4.2. STORMBOX II

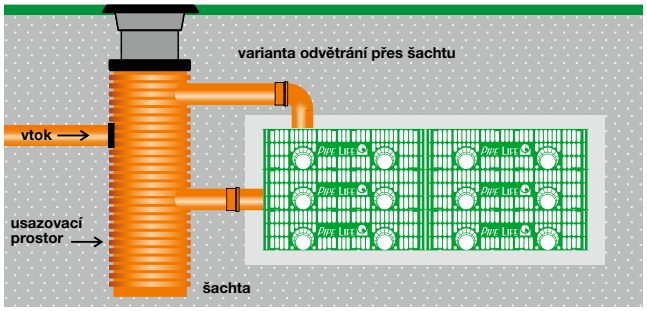
- Trubky se do galerie napojují přes připojovací panel o rozměru 600 x 600mm. Panel má předlisované velikosti napojované trubky od DN150 po DN400.
- Podle projektu se vyřeže pilovým vrtákem nebo pilkou s jemnými zuby požadovaný průměr a panel se následně zavěsí na nasouvací panty v místě napojení podle projektu místo bočního panelu.



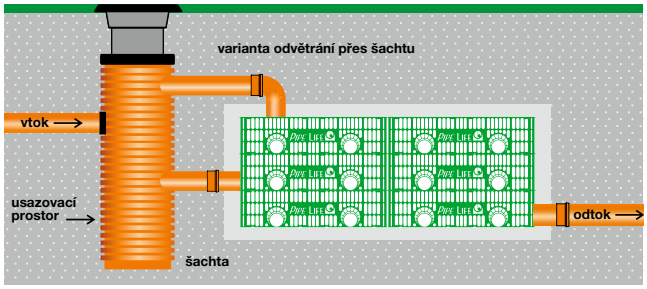
- V místech vstupů se geotextilie hvězdicovitě nařízne na 8 částí a do otvoru se vsune přívodní trubka do hloubky asi 20 cm tak, aby hrdlo vyčnívalo z otvoru. V otvoru je utěsněno vtlačenou geotextilií.

### 4.4.3. Varianty napojení

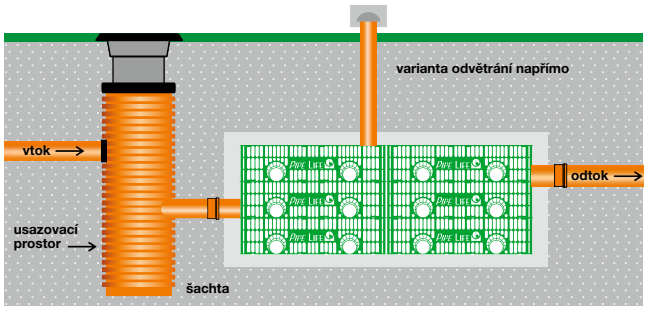
#### Napojení pro lokální vsakování



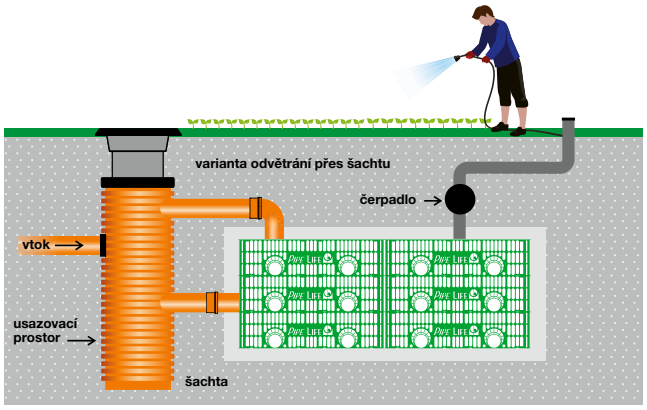

#### Napojení pro regulaci / zpomalení dešťových srážek




#### Napojení pro částečné vsakování s regulovaným přepadem do kanalizace




#### Napojení pro akumulaci dešťové vody s možností zpětného využití



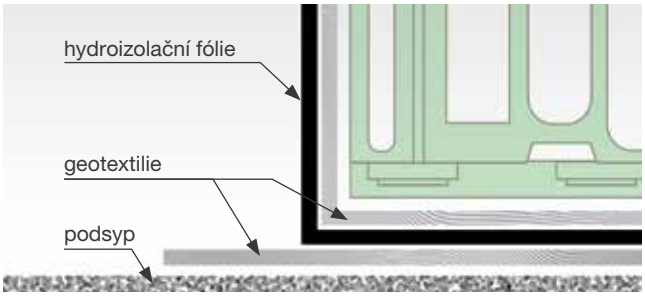
### 4.4.4. Odvzdušnění

Podzemní vsakovací zařízení musí být vybaveno odvzdušněním. Základní typy odvětrání:

- **Samotný objekt (komínek)** - kanalizační trubka dn110 mm (resp. 125, 160 nebo 200 mm), vsunutá do otvoru horního boxu a ukončené cca 50 cm nad úrovní terénu odvětrávacím nástavcem. Takto instalované odvětrání může plnit i revizní funkci.
- **Přímo do šachty** – kanalizační trubka dn 110 (125,160) mm vsunutá do otvoru horního boxu, kolenem 87° a trubkou napojena zpět přes těsnění in-situ do šachty.

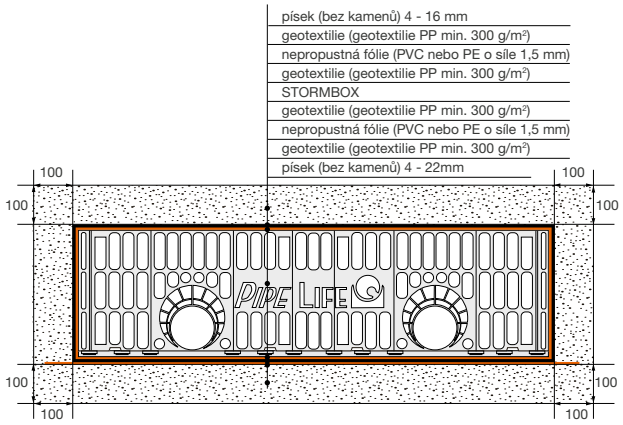
# 4.5. POKLÁDKA A MONTÁŽ NÁDRŽE K PŘECHOVÁVÁNÍ DEŠŤOVÉ VODY (RETENČNÍ NÁDRŽ)

- Před zhotovením retenční nádrže je třeba prověřit nosnost půdy a v málo únosných zeminách nádrž zajistit proti sedání, například betonovým podkladem, zhutněným štěrkopískovým pásem o výšce minimálně 15 cm, případně použitím geobuněk nebo geotextilie.
- Kvůli možnému vyplavání prázdné nádrže nedoporučujeme budovat retenci při výskytu podzemní vody v okolí nádrže. (V opačném případě je nutno provést kontrolní výpočet a případné kotvení nádrže).
- Postup montáže je v zásadě shodný s instalací vsakovacích galerií, liší se hlavně použitím nepropustné fólie, nečastěji z PE nebo PVC.
- Pro ochranu nepropustné fólie, zvláště při hrubším obsypovém materiálu, lze použít geotextilii o gramáži min. 300 g/m$^2$. Rohy STORMBOXŮ je vhodné chránit geotextilií vždy.



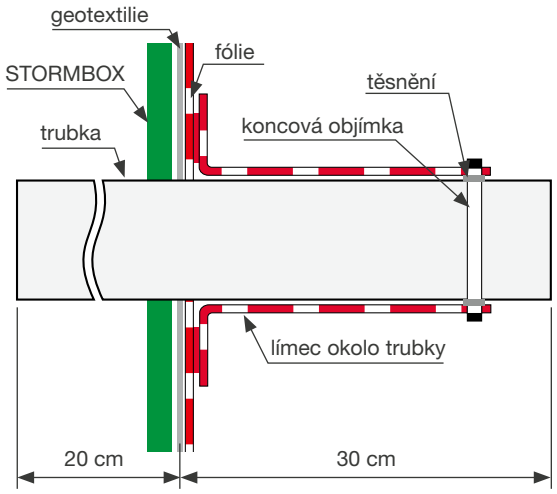

- Fólie je ukládána s přeplátováním 10 až 30 cm a pokud je vyžadována absolutní těsnost, svaří se nebo slepí.
- Firma Pipelife doporučuje fólie svařovat a svaření svěřit specializované firmě.
- PVC fólie může být spojována také lepením, ale Pipelife doporučuje takovéto spoje omezit jen na menší nádrže, uložené v terénech se zelení.

**Základní instalační schéma STORMBOX pro retenci:**




- V místech, kde do boxů vstupují přívodní potrubí, ventilační potrubí nebo inspekční potrubí, se zhotoví otvory.

**Schéma těsnění trubky pro napojování:**



# 5. ŠACHTY VSAKOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

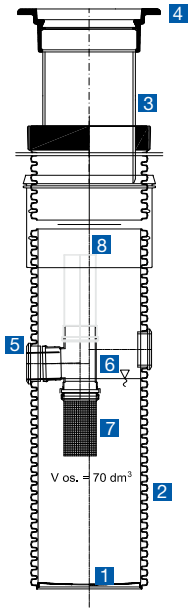
Při instalaci boxů mohou být dle potřeb a velikosti galerie použity usazovací, zpomalovací a revizní šachty od průměru 400 mm do 1000 mm.

## 5.1. VSTUPNÍ ŠACHTY

Šachty mají v nejnižší části usazovací prostor (odkalovač), ve kterém se hromadí nečistoty. Pro malé plochy bez listí nebo dešťové vody částečně přečištěné (např. přes lapač nečistot) není třeba filtr používat.
Pro větší plochy nebo blízko stromů doporučujeme filtr na výstupu do galerie použít. Pro menší hloubku a snadný přístup lze použít šachty DN400 a DN630, v opačném případě doporučujeme filtr instalovat do šachet DN800 nebo DN1000.
Kovový samočistící filtr Raineo se přes T-kus a těsnění in-situ nasazuje na vstupu do zasakovací galerie.

### 5.1.1. Šachty DN 400/DN 630

Šachty lze velmi dobře přizpůsobit podmínkám na stavbě. Skládají se ze dna, prodloužení s usazovacím prostorem (kalníkem), těsnění in-situ a poklopu podle zatížení.




1 dno
2 prodloužení
3 teleskop
4 poklop
5 těsnění in-situ
6 T-kus
7 filtr STORMBOX
8 kanalizační trubka (délka podle max. výšky vodní hladiny v galerii)

**Příklady pro použití poklopů u DN 400 a DN 630**

**Poklop pro DN 400**

**Manžeta teleskopu** (MANZETAT400DW)

**Prodloužení šachty** (KGSR400/6DW) z PP

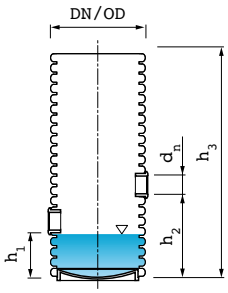
**Poklop BEGU** (litina/beton)
**Betonový roznášecí prstenec** (KGBET630)

**Plastový teleskop** a manžeta (6TP535805)

**Prodloužení šachty** potřebné délky (PP korugovaná trubka DN/OD 630 mm

Těsnění in-situ umožňuje flexibilně nastavit výšku napojení potrubí do vsakovací galerie.
V závislosti na umístění těsnění ode dna lze nastavit i objem kalníku:

**ŠACHTA S USAZOVACÍM PROSTOREM**




**BEZ FILTRU**

| Objem kalníku [l] | DN/OD | dn | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 35 | 400 | 110 | 370 | 570 | 1500 |
| 70 | | 110 | 730 | 930 | 2000 |
| 35 | | 160 | 370 | 570 | 1500 |
| 70 | | 160 | 730 | 930 | 2000 |
| 198 | 630 | 200 | 700 | 900 | 2000 |
| 198 | | 250 | 700 | 900 | 2000 |
| 198 | | 300 | 700 | 900 | 2000 |

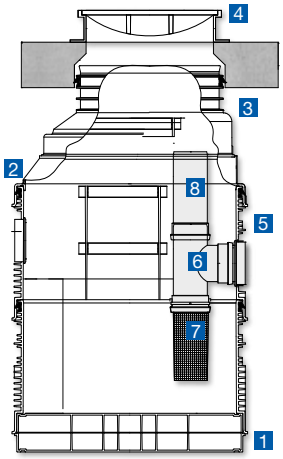
**S FILTREM**

| Objem kalníku [l] | DN/OD | dn | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 70 | 400 | 110 | 730 | 785 | 1200 |
| 240 | 630 | 160 | 850 | 900 | 2000 |
| 240 | | 200 | 850 | 900 | 2000 |
| 240 | | 250 | 850 | 900 | 2000 |

### 5.1.2. Šachty DN800 a DN1000

Šachty tvoří dno, skruž a kónus. Vstupní šachty jsou opatřeny nekorodujícími plastovými stupadly.
Šachty se ukončují poklopem ve vhodném provedení s dostatečnou nosností (třída A15 až D400), v provedení s plovoucím roznášecím prstencem a s poklopy bez mříže.

### Vstupní šachty DN 800/DN 1000

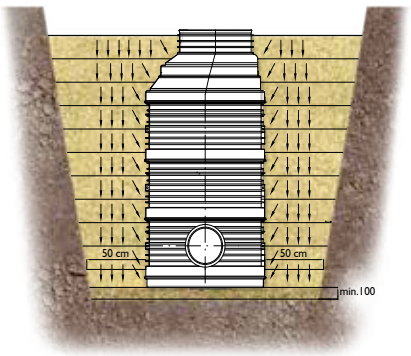



1. dno
2. skruž
3. kónus
4. poklop
5. těsnění in-situ
6. T-kus
7. filtr STORMBOX
8. kanalizační trubka (délka podle max. výšky vodní hladiny v galerii)

### Instalace šachty

- Dno výkopu se upraví pomocí písku, jemného štěrku nebo štěrkopísku o tloušťce cca 10 cm, v oblastech s nestabilním podložím je možné podbetonování. Připojení potrubí k šachtě má být provedeno bez vzniku napětí ve spojích.
- Podloží se hutní na hodnotu min 90% $D_{Pr}$.
- Šachtové dno se uloží tak, aby zeminou bylo rovnoměrně podepřeno tělo šachty i hrdla. Nesmí dojít k bodovému uložení na kamenech, výčnělcích apod. Poloha se zkontroluje pomocí vodní váhy.
- Připojí se potrubí a znovu se zkontroluje poloha horní hrany.
- Dno se obsype pískem, štěrkem nebo štěrkopískem s neostrohrannými částicemi do 40 mm, (v okolí připojeného potrubí se velikost částic řídí údaji pro potrubí). Zásyp se po vrstvách přiměřeným způsobem zhutní.
- Spojování dílů šachty se řídí předpisy pro jednotlivé druhy šachet, spojuje se po namazání spojovaných dílů mazadlem.

Šachta se dále obsypává vhodným materiálem v rovnoměrných vrstvách max. 20 cm tlustých, dobře se zhutňuje v celém objemu a dbá se, aby obsyp vyplnil mezeru mezi žebry (viz šipky v obrázku). V těsné blízkosti (do 20 cm) se doporučuje v celé výšce použít ruční hutnění. Při něm nesmí dojít ke stranovému pohybu nebo deformaci šachty, prodloužení nebo teleskopu. Zvláště v místech s dopravním zatížením je nutné dokonalé hutnění (100 % PS)

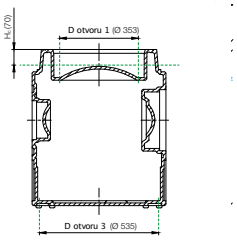



- Dále se použije vhodný druh poklopu.
- Podrobný popis instalace šachet a poklopů najdete v technických manuálech Pipelife pro revizní a vstupní šachty.
- Šachty je vhodné osadit fitrem, který zamezí znečištění galerie.

# 5.2. REVIZNÍ ŠACHTY

### 5.2.1. STORMBOX - integrovaná šachta

- Revizní integrovaná šachta je vyrobena z PE, má rozměry 600x600x600mm a je možné do ní napojit 160, 200, 250, 315 a 400 mm po vyříznutí stěny pro danou dimenzi.



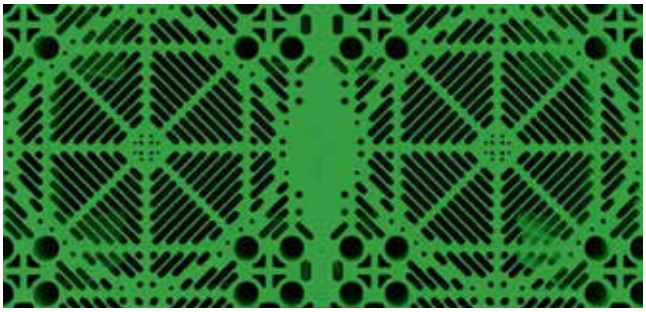

- Použití integrované šachty je možné v případě, že min. výška zasakovací galerie je 600 mm (2 STORMBOXY).
- Šachty je možné skládat jednu na druhou ve stavební výšce 0,6 m, 1,2 m, 1,8 m, 2,4 m, 3,0 m.
- V případě šachet ve více vrstvách je nutné vyřezat ve dně horní šachty otvor o průměru 535 mm a usadit na šachtu spodní.
- Pro integrované revizní šachty lze použít prodloužení DN/OD 400 s teleskopem nebo DN/OD 630 s teleskopem.

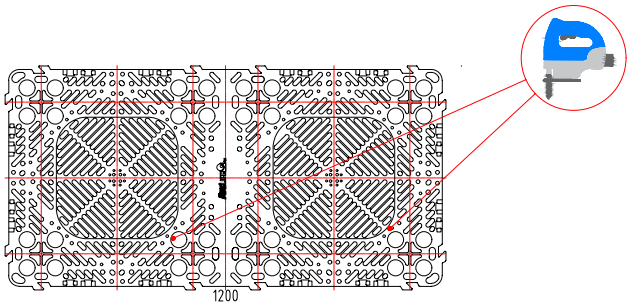
**Šachta s prodloužením DN/OD 400 s teleskopem.**

**Šachta s prodloužením DN/OD 630 s teleskopem.**

### 5.2.2. STORMBOX II - adaptéry

- Revizní šachtu lze napojit jednoduše přes adaptéry.
- Ve vrchní části se vyřeže otvor, do kterého se instaluje vhodný adapter podle druhu použité trubky nebo šachtového prodloužení.
- Typy adaptérů pro napojení revizních šachet nebo odvětrání:





**Kombinovaný zelený adaptér pro napojení PP prodloužení DN 400,425 a 630.**

**Samostatný adaptér pro napojení OD400 nebo OD630.**

**Samostatný vrchní adaptér pro napojení DN200.**

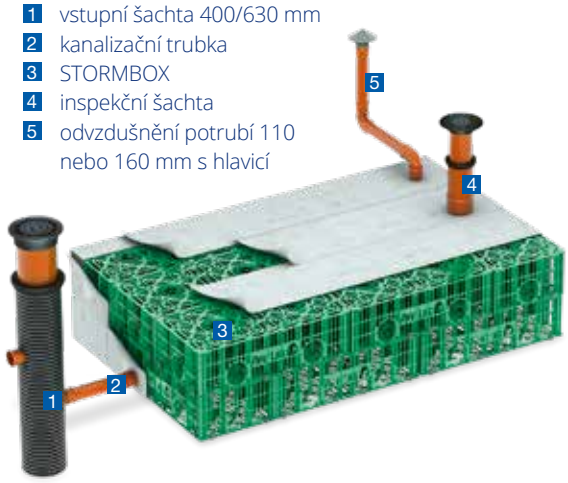
# 5.3. PŘIPOJENÍ BOXŮ NA ŠACHTY

### 5.3.1 Přímé napojení STORMBOX

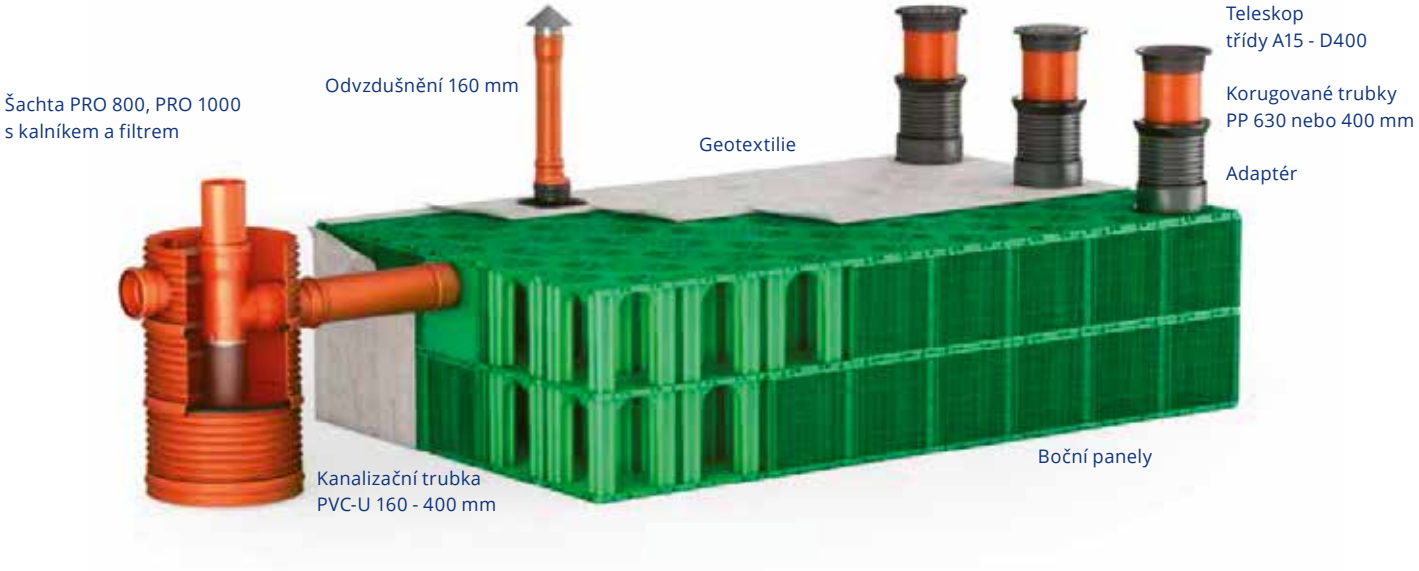
Vstup do galerie je možný přímo do otvorů v bočních stěnách nebo horní části boxů, a to do průměru 200 mm, u STORMBOX II do průměru 400 mm.

**Příklad napojení:**

1. vstupní šachta 400/630 mm
2. kanalizační trubka
3. STORMBOX
4. inspekční šachta
5. odvzdušnění potrubí 110 nebo 160 mm s hlavicí




### 5.3.2. Přímé napojení STORMBOX II

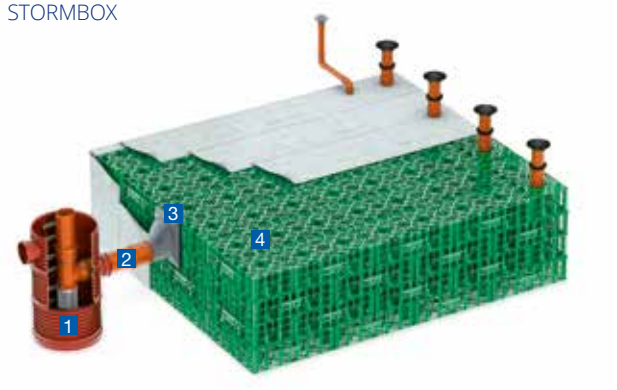



### 5.3.3. Připojení přes adaptér - STORMBOX

Adaptér umožní vstup trubkami větších průměrů až do DN 500, pokud je výška galerie minimálně 60 cm (dva boxy). V místě připojení se odstraní geotextilie, boční stěny galerie se nevyřezávají.

**Příklad napojení:**

1. šachta 800, 1000 s filtrem
2. kanalizační trubka
3. adaptér STORMBOX 250 ÷ 500 mm
4. STORMBOX

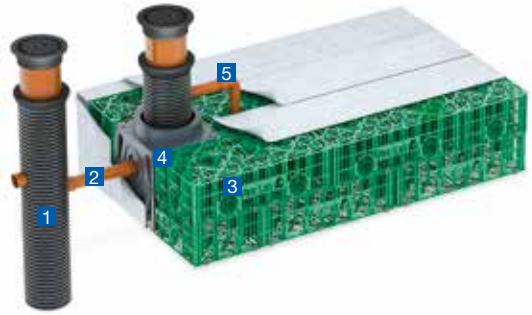


### 5.3.4. Připojení integrovanou šachtou - Stormbox

Revizní integrovaná šachta umožní nejen revizi zasakovací galerie, ale také napojení šachty.

**Příklad napojení:**

1. vstupní šachta 400/630 mm
2. kanalizační trubka PVC-U
3. STORMBOX
4. integrovaná šachta
5. odvětrávání do kontrolní šachty




### 5.3.5. Vícenásobné vstupy

V případě širších nádrží s velkou plochou nebo při velkých průtocích je nutné přítoky plošně rozvést a proto plánovat několik vstupů.

**VOLBA DIMENZE HLADKÉHO KG POTRUBÍ NA VÝTOKU PODLE PRŮMĚRU VTOKU DO ŠACHTY (PŘIBLIŽNÁ)**

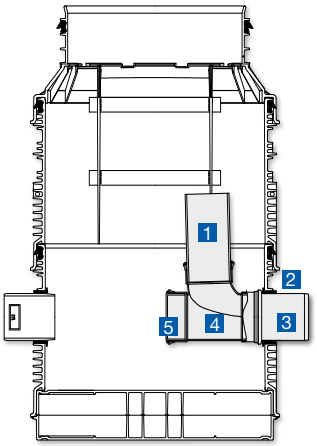
| DN VTOKU | DN VÝTOKU | MIN. POČET VÝTOKOVÝCH TRUBEK |
|---|---|---|
| 200 | 150 | 2 |
| 250 | 150 | 3 |
| 250 | 200 | 2 |
| 300 | 150 | 4 |
| 300 | 200 | 3 |
| 400 | 150 | 6 |
| 400 | 200 | 4 |
| 400 | 250 | 3 |

# 5.4. REGULOVANÉ ZASAKOVÁNÍ

V případě, že je povolený odtok do kanalizace omezen maximálním průtokem, viz bod. 3.2.3. v kapitole Projektování, reguluje se velikost průtoku v šachtách.

**VOLBA PRŮMĚRU OTVORU V REGULÁTORU ODTOKU**

| PRŮTOK V L/S | PRŮMĚR V MM |
|---|---|
| 1 | 25 |
| 2 | 36 |
| 3 | 44 |
| 4 | 51 |
| 5 | 57 |
| 6 | 62 |
| 7 | 67 |
| 8 | 72 |
| 9 | 76 |
| 10 | 80 |
| 15 | 95 |
| 20 | 110 |
| 25 | 123 |




1. trubka 160 mm
   * L - délka závisí na výšce vsakovací galerie
2. těsnění 160 mm
3. trubka 160 mm
4. T-kus 160x160 87,5 °
5. regulátor odtoku

# 6. PROVOZ VSAKOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

## 6.1. PROVOZ VSAKOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

Protože vsakovací galerie nejsou příliš nápadné stavby, mají být řádně vyznačeny v dokumentaci příslušného provozovatele a při umístění na veřejném pozemku i v dokumentaci obecní.

**Důležité: Při plánování změn využití/zatížení plochy v jejich nadloží je nutno brát v úvahu původně projektovanou nosnost!**

Pro velké vsakovací galerie stanoví TNV 75 9011 povinnost určit vlastníka (zodpovědnou osobu), zpracovat uživatelskou příručku, a vést provozní knihu.

## 6.2. ÚDRŽBA VSAKOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

Podzemní zařízení je třeba mimo jiné také:

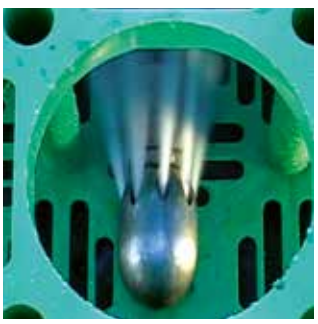
- Chránit před přítokem listí a nečistot.
- Provádět údržbu zařízení pro mechanické předčištění. Přibližně každých 6 měsíců kontrolovat množství znečištění v usazovací nádrži a podle potřeby tato odstraňovat. (Nejméně jedenkrát za rok, nejlépe před příchodem mrazů.)
- Vsakovací boxy je třeba proplachovat, např. tlakovým vozem pro kanalizace.
- Po přívalových deštích nebo jiných nestandardních jevech preventivně provést další mimořádnou kontrolu zařízení.
- Při nové výsadbě dbát na dodržení odpovídající vzdálenosti stromů (ochrana galerie před poškozením nebo prorostením kořeny).
- Otvory vsakovacích boxů STORMBOX umožňují přístup čistícího nářadí i zavedení průmyslové kamery.

## 6.3. PROVOZ V ZIMNÍM OBDOBÍ

Při dodržení nezámrzné hloubky (nebo dostatečné izolaci) se účinnost galerie STORMBOX v zimním období v podstatě nesnižuje. Při mrazech je nebezpečí podmočení galerie nepatrné, protože při zamrzlé půdě se intenzivní srážky vyskytují zřídka a maximální rychlost tání sněhu je pouze 2 mm/h, tj. je značně nižší než množství vody při standardních výpočtových srážkách.

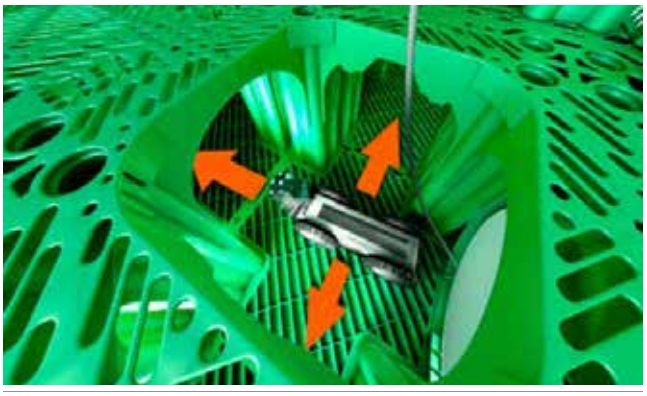
## 6.4. KONTROLA A ČIŠTĚNÍ ZAŘÍZENÍ STORMBOX

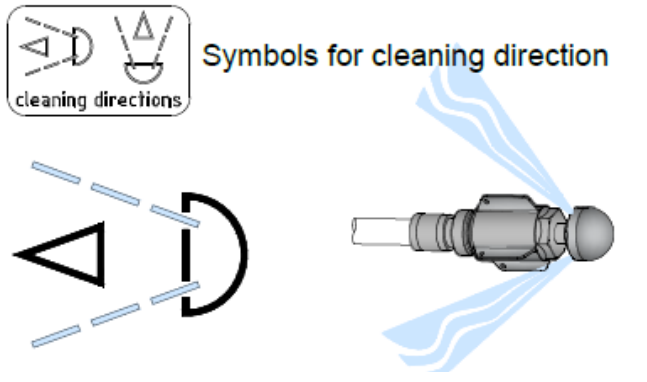
Jednotky STORMBOX umožňují kontrolní kameře nebo čisticímu zařízení přístup celkem třemi horizontálními a dvěma vertikálními cestami o průměru 160 resp 200 mm.
Certifikát IBAK (Holandsko, Polsko) i OFI (Rakousko) prokazuje průchodnost a možnost kontroly celé galerie STORMBOXŮ ve všech směrech a možnost jejího čištění tlakovou vodou. Pro praktické čištění je dovolen tlak až 120 bar na trysce (doporučený průměr cca 2,8 mm). Vodní paprsek je schopen odstranit veškeré provozně podmíněné nečistoty a vyplavit je do šachet – větší průtok vody o nižším tlaku je přitom efek- tivnější než zvyšování tlaku vodního proudu.
Kromě vertikálního přístupu přímo otvory v boxech s po- mocí šachet DN 200, instalovaných nad galerií, lze ke vstupu a čištění použít i revizní šachty do DN 1000 nebo připojovací šachtice.



# 6.5. KONTROLA A ČISTĚNÍ SYSTÉMU STORMBOX II

Jednotky STORMBOX II umožňují kontrolní kameře nebo čistícímu zařízení snadný přístup z boku přes vstupní šachtu nebo vrchem přes adaptér s revizní šachtou.
Široké prostory díky stavbě pilířů usnadňují průchod inspekční kamery.
Každé dno i boční panel mají vyznačen směr čištění.
Patentovaná a inovativní konstrukce bočních panelů a dna se šikmým žebrováním zabraňují poškození geotextilie při vysokotlakém čištění.

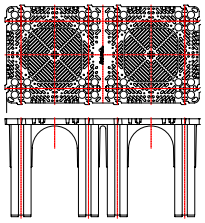




# 7. SORTIMENT

## 7.1. KOMPONENTY VSAKOVACÍ JEDNOTKY

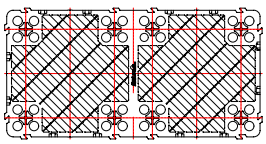
### STORMBOX II ZÁKLADNÍ STAVEBNÍ BOX



| Objednací kód | Systémový kód | L | S | H | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295170836** | STORMBOXII | 1200 | 600 | 600 | PP |

Celkový objem: 432 l • Využitelný objem: 412,6 l • Objemová využitelnost: 95,5 %

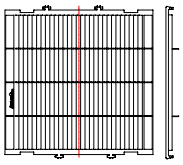
### STORMBOX II PODKLADOVÁ DESKA



| Objednací kód | Systémový kód | L | S | H | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295170837** | STORMDNOII | 1200 | 600 | 35,5 | PP |

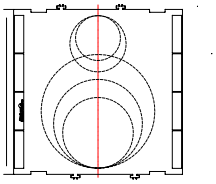
Používá se pouze pod spodní vrstvu boxů.

### STORMBOX II BOČNÍ PANEL



| Objednací kód | Systémový kód | L | S | H | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295170838** | STORMBOKII | 600 | 600 | 25 | PP |

### STORMBOX II PŘIPOJOVACÍ PANEL



| Objednací kód | Systémový kód | L | S | H | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295170839** | STORMPRIPII | 600 | 600 | 25 | PP |

Je určen k připojení potrubí DN 150, 200, 250, 300, 400

### STORMBOX II ADAPTÉR 400/425/630

| Objednací kód | Systémový kód | DN | Materiál |
|---|---|---|---|
| **3295170840** | STORMBOX400_630 | 600 | PP |

**Všechny rozměry jsou v mm (není-li stanoveno jinak)**

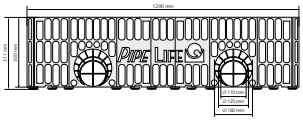
## STORMBOX II ADAPTÉR 400

| Objednací kód | Systémový kód | DN | Materiál |
|---|---|---|---|
| **3295170835** | STORMADAPT400II | 400 | PP |

## STORMBOX II ADAPTÉR 200

| Objednací kód | Systémový kód | DN | Materiál |
|---|---|---|---|
| **3295170841** | STORMADAPT200II | 200 | PE |

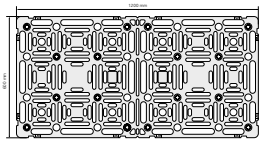
## STORMBOX ZÁKLADNÍ STAVEBNÍ BOX



| Objednací kód | Systémový kód | L | S | H | Ø D1, D2 |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295170821** | STORMBOX | 1200 | 600 | 300 | 110, 125, 160, 200 |

Celkový objem: 216 l • Využitelný objem: 206 l
Objemová využitelnost: 95,5 % • Materiál: PP

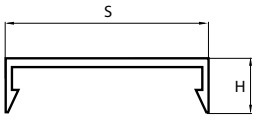
## STORMBOX PODKLADOVÁ DESKA



| Objednací kód | Systémový kód | L | S | H | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295170822** | STORMDNO | 1200 | 600 | 20 | PP |

Používá se pouze pod spodní vrstvu boxů.

## STORMBOX SPOJOVACÍ KLIP



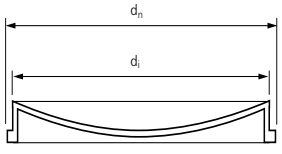

| Objednací kód | Systémový kód | S | H | Materiál |
|---|---|---|---|---|
| **3295170823** | STORMKLIP | 600 | 20 | PP |

Je určen ke spojování jednotek Stormbox vzájemně a s podkladovými deskami.
Orientační spotřeba cca 14 klipů na jednotku.

## STORMBOX ADAPTÉR

| Objednací kód | Systémový kód | DN | S | H | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295170817** | STORMADPT250 | 250 | 600 | 550 | PP |
| **3295170818** | STORMADPT315 | 300 | 600 | 550 | PP |
| **3295170819** | STORMADPT400 | 400 | 600 | 550 | PP |
| **3295170820** | STORMADPT500 | 500 | 600 | 550 | PP |

## DNO ŠACHTY RAINEO




| Objednací kód | Systémový kód | DN | $D_i$ | Materiál |
|---|---|---|---|---|
| **3295170815** | STD400 | 400 | 348 | PP |
| **3295170816** | STD630 | 630 | 546 | PP |

**Všechny rozměry jsou v mm (není-li stanoveno jinak)**

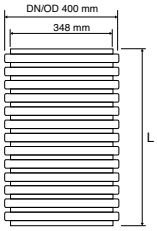
# 7.2. ŠACHTY DN 400

## INTEGROVANÁ ŠACHTA

| Objednací kód | Systémový kód | L | S | H | DN ot. 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295170824** | STORMSACHT300 | 600 | 600 | 600 | 160, 200, 250, 315 |
| **3295170825** | STORMSACHT400 | 600 | 600 | 600 | 160, 200, 250, 400 |

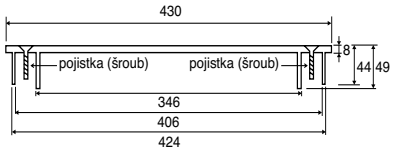
Boční připojení různých průměrů na vrstvu minimálně dvou boků, volí se vhodným natočením šachtice. Montážní rozměry 600 x 600 x 600 mm. Boční otvory jsou při dodání zaslepeny. Lze skládat na sebe nebo použít s hladkým prodloužením DN400 (vnitřní otvor) nebo DN/OD630. Lze použít rovněž běžné revizní šachty pro kanalizace (bez lapače nečistot) podle katalogu Revizní šachty DN 200 - DN 400.

## PRODLOUŽENÍ ŠACHTY DN/OD 400 MM




| Objednací kód | Systémový kód | L [m] | ID | Materiál |
|---|---|---|---|---|
| **3295136616** | KGSR400/2DW | 2 | 348 | PP |
| **3295136606** | KGSR400/6DW | 6 | 348 | PP |

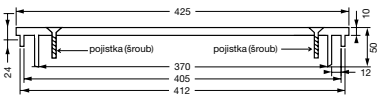
## POCHŮZNÝ POKLOP A15 (S DĚTSKOU POJISTKOU, PLNÉ PROVEDENÍ), MATERIÁL PP




| Objednací kód | Systémový kód | Třída zatížení | Nosnost | Max. Ø | Stavební výška |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295136813** | KGDOV400 | A15 | 1,5 t | 430 | 8 |

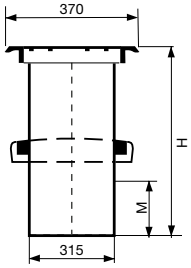
Poklop pro hladké prodloužení z PVC DN 400 i pro korugované prodloužení z PP DN 400.

## POCHŮZNÝ POKLOP A15 (S DĚTSKOU POJISTKOU, MATERIÁL LITINA)




| Objednací kód | Systémový kód | Třída zatížení | Nosnost | Max. Ø | Stavební výška |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295136814** | KGDOV400L | A15 | 1,5 t | 425 | 10 |

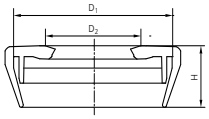
## TELESKOPICKÉ POKLOPY PRO TRUBKY DN 400, MATERIÁL LITINA/PVC




| Objednací kód | Systémový kód | Provedení | Třída zatížení | Nosnost | H | Min. zasunutí |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **3295136824** | **T400A15P** | plný | A15 | 5 t | 500 | 150 |
| **3295136823** | **T400A15M** | s vtokovou mříží | A15 | 5 t | 500 | 150 |
| **3295136701** | **T400B125P** | plný | B125 | 12,5 t | 500 | 150 |
| **3295136825** | **T400B125M** | s vtokovou mříží | B125 | 12,5 t | 500 | 150 |
| **3295136702** | **T400D400P** | plný | D400 | 40 t | 500 | 150 |
| **3295136828** | **T400D400M** | s vtokovou mříží | D400 | 40 t | 500 | 150 |

Prodloužení šachty je těsněno manžetou uprostřed teleskopu (nutno objednat zvlášť).

## MANŽETA TELESKOPU PRO KORUGOVANÉ PRODLOUŽENÍ Z PP, MATERIÁL EPDM

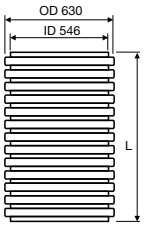



| Objednací kód | Systémový kód | Použití |
|---|---|---|
| **932198005** | MANZETA T400DW | Těsnění trubky teleskopického poklopu v korugovaném prodloužení šachty DN 400. POZOR: Manžety pro šachty DN 400 mají rozdílné provedení pro prodloužení hladké a prodloužení korugované. Nejsou shodné s manžetami pro šachty DN/ID 315. |

**Všechny rozměry jsou v mm (není-li stanoveno jinak)**

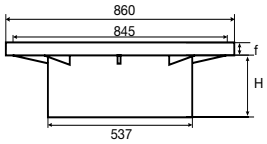
# 7.3. ŠACHTY DN 630

## PRODLOUŽENÍ ŠACHTY DN/OD 630 MM, MATERIÁL PP




| Objednací kód | Systémový kód | Délka L [m] | ID |
|---|---|---|---|
| **3295137601** | 6R6301000 | 1 | 546 |
| **3295137602** | 6R6301500 | 1,5 | 546 |
| **3295137603** | 6R6302000 | 2 | 546 |
| **3295137605** | 6R6306000 | 6 | 546 |

## TELESKOP S PLOCHOU PRO ULOŽENÍ POKLOPU, MATERIÁL PE




| Objednací kód | Systémový kód | Výška H | f | Min. zasunutí |
|---|---|---|---|---|
| **3295137607** | 6TP535805 | 507 | 38 | 150 |

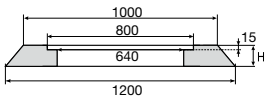
Vhodný pro poklopy libovolné nosnosti. Používá se bez betonového prstence.
Neobsahuje manžetu, nutno objednat manžetu teleskopu.

## MANŽETA TELESKOPU, MATERIÁL EPDM

| Objednací kód | Systémový kód | OD | ID |
|---|---|---|---|
| **3295137606** | 6RA545535 | 645 | 537 |

Navléká se na prodloužení šachty.

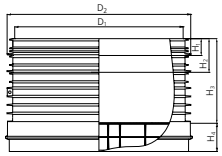
## BETONOVÝ ROZNÁŠECÍ PRSTENEC




| Objednací kód | Systémový kód | Výška H | Hmotnost |
|---|---|---|---|
| **3295137802** | KGBET630 | 160 | cca 110 |

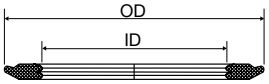
Vhodný pro poklopy libovolné nosnosti. Používá se bez teleskopu.

## ŠACHTOVÉ DNO SLEPÉ DN 600



| Objednací kód | Systémový kód | DN | $D_1$ | $H_1$ | $H_2$ | $H_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **3296137601** | 600000000 | 630 | 637 | 288 | 175 | 500 |

## TĚSNÍCÍ KROUŽEK PRO PRODLOUŽENÍ ŠACHTY, MATERIÁL EPDM



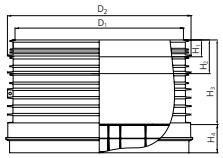

| Objednací kód | Systémový kód | OD | ID |
|---|---|---|---|
| **3295137608** | PRK630 | 640 | 600 |

Vkládá se do poslední drážky prodloužení šachty (je dodáván se dnem jako komplet).

**Všechny rozměry jsou v mm (není-li stanoveno jinak)**

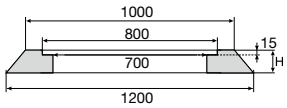
# 7.4. ŠACHTY DN 800, DN 1000

## ŠACHTOVÉ DNO SLEPÉ, BEZ KYNETY




| Objednací kód | Systémový kód | DN/ID | $D_1$ | $D_2$ | $H_1$ | $H_2$ | $H_3$ | $H_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3296138601** | 800000000 | 800 | 800 | 890 | 100 | 200 | 500 | 170 |
| **3296139501** | 100000000 | 1000 | 1000 | 1090 | 100 | 200 | 500 | 170 |

## BETONOVÝ ROZNÁŠECÍ PRSTENEC 700 MM




| Objednací kód | Systémový kód | Výška H | Hmotnost [kg] |
|---|---|---|---|
| **3295139801** | KGBET700 | 160 | 105 |

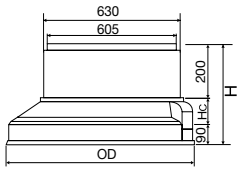
Vhodný pro poklopy libovolné nosnosti.

## TĚSNÍCÍ KROUŽEK BETONOVÉHO PRSTENCE DN 700

| Objednací kód | Systémový kód | OD | ID | Materiál |
|---|---|---|---|---|
| **3295138601** | 81FES4581 | 700 | 630 | EPDM |

Slouží k utěsnění prodloužení v šachtovém dně, vkládá se do poslední drážky prodloužení šachty (je dodáván se dnem jako komplet).

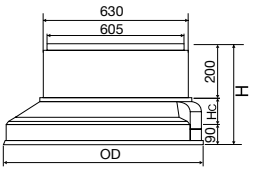
## KÓNUS PRO ŠACHTU DN 800




| Objednací kód | Systémový kód | DN | OD | H | $H_c$ |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295138601** | 8CFE63800 | 800 | 910 | 430 | 140 |

Nutno objednat těsnění.

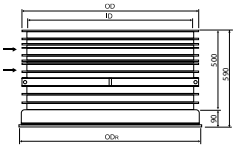
## KÓNUS PRO ŠACHTU DN 1000




| Objednací kód | Systémový kód | DN | OD | H | $H_c$ |
|---|---|---|---|---|---|
| **3296139601** | 1CFE631000 | 1000 | 1110 | 650 | 360 |

Nutno objednat těsnění.

## PRODLOUŽENÍ ŠACHTY (SKRUŽ) DN 800 A DN 1000




| Objednací kód | Systémový kód | OD |
|---|---|---|
| **3296138603** | 8RR800500 | 800 |
| **3296139602** | 1RR100500 | 1000 |

Místa dovoleného zkrácení skruže jsou 100 a 200 mm od horního okraje.
Jsou na skruži vyznačena, jinde zkracovat nelze!
Protiskluzová stupadla ze sklolaminátu. Nutno objednat těsnění (kromě spoje se dnem).

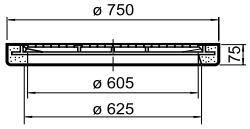
## TĚSNÍCÍ KROUŽEK PRO ŠACHTY DN 800 A DN 1000

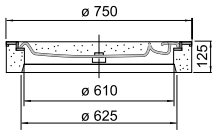
| Objednací kód | Systémový kód | DN/ID | OD | ID |
|---|---|---|---|---|
| **3295138604** | 8RS045800 | 800 | 895 | 820 |
| **3295139603** | 1RS045100 | 1000 | 1095 | 1020 |

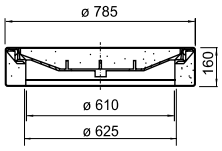
Používá se pro těsnění spoje dna šachty a první skruže (s výjimkou vstřikovaných den DN 800); skruží navzájem; poslední skruže a kónusu. Dna jsou dodávána s těsněním.

**Všechny rozměry jsou v mm (není-li stanoveno jinak)**

### POKLOPY BEGU BEZ ODVĚTRÁNÍ PRO ŠACHTY DN 630, DN 800 A DN 1000 (ČSN EN 124)



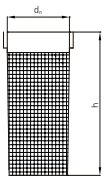





| Objednací kód | Systémový kód | Třída zatížení | Nosnost | Hmotnost |
|---|---|---|---|---|
| **3295137804** | PL600A15 | A15 | 1,5 t | 53 kg |
| **3295137805** | PL600B125 | B125 | 12,5 t | 110,5 kg |
| **3295137806** | PL600D400 | D400 | 40 t | 162 kg |

# 7.5. DOPLŇKOVÝ SORTIMENT

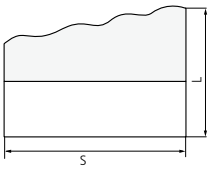
### STORMBOX SAMOČISTÍCÍ FILTR




| Objednací kód | Systémový kód | $d_n$ | h |
|---|---|---|---|
| **3295170830** | STORMFILTR110 | 110 | 220 |
| **3295170831** | STORMFILTR160 | 160 | 300 |
| **3295170832** | STORMFILTR200 | 200 | 300 |
| **3295170833** | STORMFILTR300 | 250 | 350 |

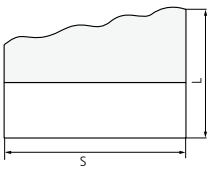
Velikost ok je 2 mm.

### GEOTEXTILIE NETKANÁ, MATERIÁL PP



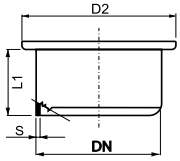

| Objednací kód | Systémový kód | Plošná hmotnost [g/m²] | $H_1$ | $H_2$ | $H_3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| **329517807** | GEOTEXT200N | 200 | 2 | 50 | 100 |
| **329517808** | GEOTEXT300N | 300 | 2 | 50 | 100 |
| **329517809** | GEOTEXT500N | 500 | 2 | 50 | 100 |

### HYDROIZOLAČNÍ FÓLIE




| Objednací kód | Systémový kód | Tloušťka | Šířka S | Délka L [m] | Balení [m²] | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **3295170810** | HIF1,5/1/25 | 1,5 | 1000 | 25 | 25 | PP |
| ☎ | HIF1,5/2/25 | 1,5 | 2000 | 25 | 50 | PP |
| ☎ | HIF1,5/1,3/20 | 1,5 | 1300 | 20 | 26 | PVC |
| ☎ | HIF1,5/2/20 | 1,5 | 2000 | 20 | 40 | PVC |

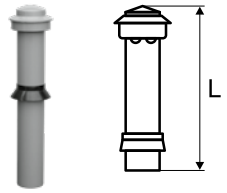
### ZÁTKA HRDLA




| Objednací kód | Systémový kód | DN | D2 | S | L1 |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295114514** | KGM100 | 100 | 126 | 3,2 | 38 |
| **3295114515** | KGM125 | 125 | 142 | 3,2 | 42 |
| **3295114516** | KGM150 | 150 | 180 | 4,0 | 49 |
| **3295115511** | KGM200 | 200 | 223 | 4,9 | 59 |
| **3295115512** | KGM250 | 250 | 282 | 6,2 | 90 |
| **3295116509** | KGM300 | 300 | 350 | 7,7 | 93 |
| **3295116510** | KGM400 | 400 | 440 | 9,8 | 95 |

**Všechny rozměry jsou v mm (není-li stanoveno jinak)**

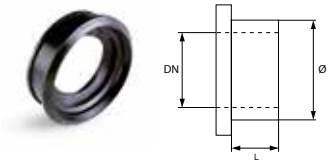
## VĚTRACÍ NÁSTAVEC




| Objednací kód | Systémový kód | DN | L |
|---|---|---|---|
| **3295394029** | KADH100 | 100 | 750 |
| **3295394030** | KADH125 | 125 | 990 |
| **3295394031** | KADH150 | 150 | 600 |

Větrací nástavec s posuvnou manžetou. Povrch stabilizován proti UV záření.

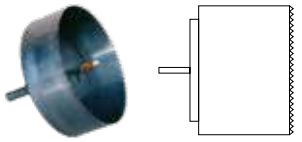
## IN SITU - PRYŽOVÉ TĚSNĚNÍ PRO PŘIPOJENÍ HLADKÉ TRUBKY NA PRODLOUŽENÍ ŠACHTY NEBO SKRUŽ




| Objednací kód | Systémový kód | DN trubky | L | $L_1$ | Ø otvoru |
|---|---|---|---|---|---|
| **3295290012** | LG100 | 100 | 65 | 48 | 138 |
| **3295290013** | LG125 | 125 | 65 | 48 | 151 |
| **3295290014** | LG150 | 150 | 65 | 48 | 186 |
| **3295290015** | LG200 | 200 | 65 | 48 | 226 |
| **3295290016** | LG250 | 250 | 65 | 48 | 276 |
| **3295290017** | LG300 | 300 | 65 | 48 | 341 |

Pro připojení trubek PRAGMA+ID se použije adaptér PRP.
* tolerance otvoru + 2 mm

## VRTÁK PRO PRYŽOVÉ TĚSNĚNÍ IN SITU



| Objednací kód | Systémový kód | DN | DN/OD |
|---|---|---|---|
| **3295290018** | LGV100 | 100 | 137 |
| **3295290019** | LGV125 | 125 | 149 |
| **3295290020** | LGV150 | 150 | 184 |
| **3295290021** | LGV200 | 200 | 225 |
| **3295290022** | LGV250 | 250 | 275 |
| **3295290023** | LGV300 | 300 | 340 |

**Záruky se vztahují na kvalitativní parametry našich výrobků a zboží. V případě škody se naše ručení vztahuje na hodnotu námi dodaného zboží. Vyhrazujeme si právo dodávky zboží odlišného od zobrazení uvedeného v katalogu. V objednávkách používejte naše objednací čísla.**

Po ukončení životnosti výrobků doporučujeme jejich materiálovou nebo energetickou recyklaci firmou s patřičným oprávněním. Naše technické poradenství spočívá ve znalosti norem, ve výpočtech a v dosavadních zkušenostech. Nemáme možnost ovlivnit podmínky použití námi nabízených výrobků, zvláště pak nestandardní zacházení s výrobky či použití nebo pokládku, proto jsou veškeré údaje uvedené v našem katalogu nezávazné.

Katalogy a prospekty pravidelně aktualizujeme a vyhrazujeme si právo změny údajů v nich uvedených.

Aktuálnost konkrétního katalogu či prospektu si proto vždy ověřujte na www.pipelife.cz.

**Vydání 1/2021**

**Všechny rozměry jsou v mm (není-li stanoveno jinak)**

**Pipelife Czech s.r.o.**

Kučovaniny 1778
765 02 Otrokovice
tel.: +420 577 111 213

www.pipelife.cz

**Pipelife Slovakia s.r.o.**

Kuzmányho 13
921 01 Piešťany
tel.: +421 337 627 173

www.pipelife.sk

PIPELIFE
always part of your life